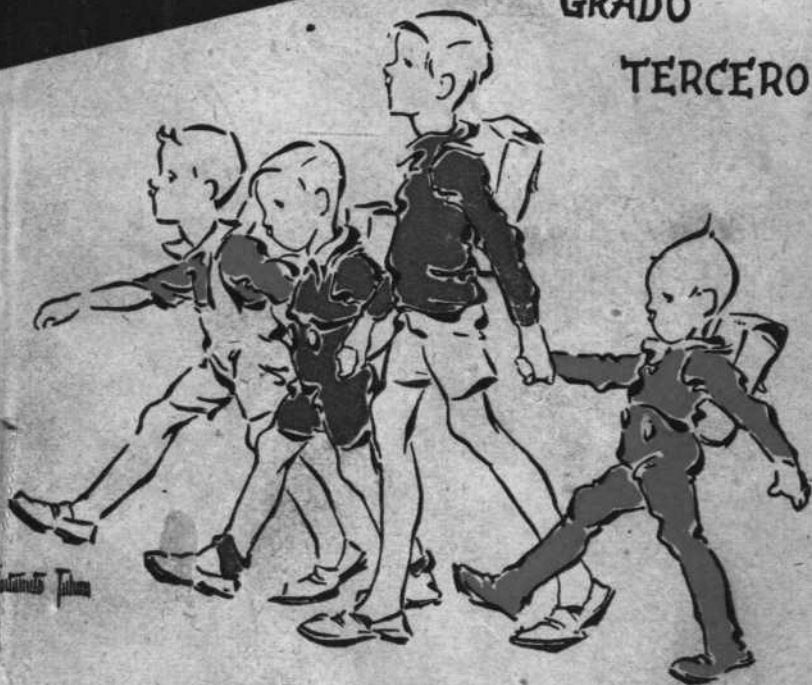


# Nueva Enciclopedia Escolar

GRADO

TERCERO



HIJOS DE SANTIAGO RODRIGUEZ  
BURGOS

11370



V  
216

B.P. BURGOS
N.R. 117866
N.T. 89885
C.B. 1118277
BU
4295
-----



BPE Burgos



3418277 BU 4295



# NUEVA ENCICLOPEDIA ESCOLAR

H. S. R.



TERCERA EDICION, ILUSTRADA CON 500 DIBUJOS Y 2 MAPAS EN COLORES

GRADO TERCERO



HIJOS DE SANTIAGO RODRIGUEZ  
IMPRESA :: CASA EDITORIAL :: LIBRERÍA  
BURGOS

PROPIEDAD EXCLUSIVA DE LOS EDITORES

DERECHOS REGISTRADOS

---

TERCERA EDICIÓN: BURGOS, 1941

Con licencia eclesiástica

Aprobada por el Ministerio de Educación Nacional

IMPRESO EN LOS TALLERES DE LA CASA EDITORA

# INSTRUCCIÓN RELIGIOSA, MORAL Y CÍVICA

---

## LECCIÓN 1.<sup>a</sup>

### RELIGIÓN

1. **Concepto de la Religión.**—En su sentido más general, esta palabra significa «conjunto de creencias relativas a la divinidad», o sea, siguiendo la definición de San Agustín, «lazo fuerte que une a los hombres con Dios».

No todos los pueblos del mundo tienen la misma religión. La principal división que se hace de las religiones es en monoteístas y politeístas. Estas últimas, que son las correspondientes a los estados más primitivos de la civilización humana, puede decirse que han desaparecido casi de la tierra. Son, pues, las monoteístas las únicas que practican hoy los hombres. Y de entre todas, *el cristianismo*, la más admirable y única verdadera.

2. **El Cristianismo.**—El Cristianismo es la única Religión verdadera, anticipada por los patriarcas y los profetas del pueblo escogido, fundada por Cristo nuestro Redentor y propagada por los Apóstoles.

Cuando llegaron los tiempos anunciados en el Antiguo Testamento, vino al mundo el Mesías, predicó la nueva Ley, o Ley de gracia, hizo muchos milagros, sufrió muerte y pasión y resucitó de entre los muertos. Cristo, con su muerte, rescató a la humanidad, caída por el pecado de Adán.

Los Apóstoles se extendieron por todas las naciones, predicando el Evangelio y ganando adeptos para su doctrina, que era la de Cristo; sufrieron persecuciones y martirio,

pero dejaron el edificio incommovible de la Iglesia, que conserva, como tesoro incorruptible, las doctrinas del Cristianismo.

3. **Dónde se contiene la Doctrina cristiana.**—Las enseñanzas religiosas que constituyen la Doctrina cristiana han llegado al hombre por la *revelación* y por la *tradición* divina. Esta última es «la palabra de Dios no escrita, sino transmitida y conservada de viva voz, o por la práctica constante comunicada a los fieles por la pública enseñanza de la Iglesia». Como antes de Moisés no se escribió nada en materia religiosa, las verdades reveladas en aquellos tiempos se transmitían de padres a hijos y, por tanto, se conservaron por tradición oral. Pero donde la Doctrina cristiana se encuentra más copiosa es en el Nuevo Testamento, obra de la revelación divina, escrito por Apóstoles que uyeron y vieron directamente al Salvador, o escribieron por referencia directa de los que le acompañaron durante su paso por la tierra.

Ahora bien, como los Evangelios no recogieron todas las enseñanzas y doctrina de Cristo, aunque sí lo más importante, otra parte fué transmitida por tradición oral, recogida por los Santos Padres, y ha sido consignada en las actas de los Concilios y en los Decretos pontificios.

4. **La Biblia.**—En los primeros tiempos el Señor habla a los hombres por medio de los patriarcas y los profetas; después, por boca de Jesucristo. Las verdades de la revelación se hallan contenidas en una colección de libros que escribieron hombres divinamente inspirados. El conjunto de estos libros recibe el nombre de Sagradas Escrituras y también el de Biblia. En la Biblia hay dos partes, que son el Antiguo y el Nuevo Testamento. El Antiguo comprende 48 libros escritos antes de la venida de Jesucristo. Al Nuevo pertenecen 27 libros escritos después de la venida de Jesucristo, entre los cuales están los cuatro Evangelios: el de San Mateo, el de San Marcos, el de San Lucas y el de San Juan. De todos ellos la Iglesia dió una versión latina llamada Vulgata.

5. **La fe.**—Fe, en general, es creer todo lo que nos dicen

sin haberlo visto nosotros por la confianza que nos inspiran la veracidad y autoridad de la persona que nos habla. La fe puede ser humana y divina. La fe humana consiste en creer lo que nos dicen los hombres.

Fe divina es una virtud sobrenatural que nos inclina a creer todo lo que Dios ha revelado y nos enseña la Iglesia. El fundamento de la fe es *la autoridad de Dios que revela* y que no puede engañarse ni engañarnos. La fe no está, en modo alguno, reñida con la ciencia, que es otro medio de conocer la verdad. La distinción entre ambas está en el objeto, ya que la ciencia no se ocupa más que de verdades de orden natural y la fe abraza todas las verdades que Dios ha revelado, muchas de las cuales se hallan fuera del alcance de la razón del hombre.

6. **La idea de Dios.**—No es posible dar una definición de Dios, porque la mente humana no puede abarcarlo y comprenderlo. Para darnos de Él alguna idea, el catecismo nos dice que «Dios es un Señor infinitamente bueno, sabio, poderoso, principio y fin de todas las cosas.» Lo que, dicho en otras palabras, significa que es «un ser perfectísimo, Criador y Señor del cielo y de la tierra».

Que Dios es perfectísimo e infinitamente perfecto se comprende recordando que es la causa primera de todas las cosas creadas; luego las perfecciones de éstas las han recibido de Dios, y como nadie puede dar lo que no tiene, resulta que en Dios están todas las perfecciones de un modo infinito.

Dios es Criador porque lo hizo todo de la nada: el cielo, la tierra y el hombre; y es Señor de éstos, es decir, de todo cuanto existe, por lo mismo que lo ha creado y lo rige con su infinita sabiduría.

La existencia de Dios no puede ponerse en duda. Desde la más remota antigüedad ha sido admitida en todos los pueblos, aunque muchos de éstos hayan incurrido en errores sobre cuál es el verdadero Dios y sobre el culto que debe dársele. Pero aun sin el ejemplo de lo que han pensado y piensan todos los demás hombres en el mundo, nosotros, por propia cuenta, tenemos a nuestro alcance pruebas bien patentes de aquella existencia, con sólo fijarnos en que todas



las cosas que existen han recibido la existencia de otras cosas, éstas de otras, y así sucesivamente, hasta llegar a una primera causa sin principio, que es precisamente lo que reconocemos por Dios. Además, el orden admirable que se advierte en el Universo entero, lo mismo en los seres animados que en los inanimados, proclama bien alto la existencia, de un Ser de quien esa armonía depende.

## LECCIÓN 2.<sup>a</sup>

### MORAL.—AMEMOS Y PRACTIQUEMOS EL BIEN

1. El bien y el mal.—He aquí dos cosas completamente opuestas la una a la otra, tan opuestas como la verdad y la mentira, el amor y el odio, la generosidad y el egoísmo, el día y la noche.

Practicamos el bien cuando lo que hacemos es útil y conveniente a los demás, como pagar lo que debemos, cumplir una orden de nuestros padres, prestar un servicio a nuestros vecinos, auxiliar a un anciano o a un niño pequeño. Practicamos igualmente el bien cuando hacemos alguna cosa que es útil y conveniente a nosotros mismos, sin ser perjudicial a los demás, como lavarnos y peinarnos, hacer gimnasia, estudiar las lecciones, comernos una fruta. Y practicamos, en fin, el bien, cuando cumplimos fielmente los Mandamientos de la Ley de Dios, los de la Santa Madre Iglesia y las obras de Misericordia, es decir, cuando procedemos como verdaderos cristianos.

A veces realizamos actos que son convenientes para nosotros, pero que son contrarios al interés de otros y aun al interés general. Entonces el bien no es verdadero bien, sino que es un mal. Si a una niña mayorcita, cuando su madre se va a trabajar o a hacer la compra, le dice que vigile la comida que hay en la lumbre o que cuide a una hermanita menor, y en vez de hacer lo que le mandan se va a jugar con las amigas, habrá hecho un mal y no un bien, a pesar de que el juego es una cosa buena y agradable para ella. Y es que el bien deja de serlo en cuanto perjudica a los demás.

Otro ejemplo: la lechera que añade agua a la leche que vende, obtendrá de esta manera una mayor ganancia; pero esto, que para ella puede representar de momento un bien, es un engaño y un fraude, y, por tanto, es un verdadero mal. (Invitamos al alumno a que ponga más ejemplos de actos que parecen ofrecer ventajas a quien los realiza, pero que son un mal.)

2. La conciencia.—Pero, ¿cómo sabremos cuándo una acción es buena y cuándo es mala? Cualquiera que sea nuestra edad, nuestro sexo y nuestra situación en la vida, todos tenemos deberes que cumplir. Estos deberes muchas veces están escritos, es decir, están consignados en las leyes y reglamentos de nuestro país, como *obligaciones* que pesan sobre nosotros. Pero a veces no lo están. Mas lo estén o no lo estén, siempre que realizamos un acto hay en nosotros una voz interior que aprueba y desaprueba, que nos dice si lo que hacemos está bien o está mal hecho. A veces detiene nuestra mano. A veces, por el contrario, nos impulsa a hacer una acción buena sin mirar los sacrificios que puede ocasionarnos. Esta es la *conciencia*.

Pero no basta con lo que a cada uno le dicte su conciencia, porque ésta tiene que someterse a la ley moral, y ¿si no la conoce? ¿Y si tiene un concepto equivocado de ella? ¿Va a dejarse a cada uno que se forme un concepto de la moral? No; se necesita que alguien, por encima de la conciencia moral, ejerza un indiscutible magisterio. Este magisterio corresponde a la Iglesia Católica, Apostólica, Romana, depositaria de la verdad por disposición divina. Así, pues, lo que la Iglesia nos dé como bueno o como malo, eso debe ser lo que guíe nuestra conciencia para buscar lo primero y huir de lo segundo.

No es igual la conciencia de un niño que la de un adulto; la de un salvaje que la de un hombre civilizado. Podemos decir que cuanto más ilustrada sea una persona y más nobles y educados sean sus sentimientos religiosos, la conciencia será tanto más clara y tanto más recta.

A la conciencia se le llama también *sentido moral*. En efecto, así como por medio de los sentidos corporales nos

enteramos del color, de la forma, de la distancia, del sonido, etc., de igual manera tenemos un sexto sentido, completamente espiritual, que en todo momento nos dice lo que es correcto y honrado y lo que no lo es.

3. **El hombre honrado.**—Un hombre honrado es un hombre bueno. Pero quizá no tengamos una idea exacta de lo que es un hombre bueno. Comúnmente tenemos por hombre bueno al hombre callado, cumplido y amable que no molesta a los demás y no se pelea con nadie. Sin duda alguna que éstas son buenas cualidades; pero ellas solas no bastan para decir de un varón que es un hombre honrado.

Un hombre bueno es el que ama a Dios sobre todas las cosas, cumpliendo sus mandamientos, y al prójimo como a sí mismo, cumpliendo con la hermosa virtud de la fraternidad cristiana. Y un hombre honrado es un hombre de honor, es decir, un hombre que no falta a sus obligaciones y que en todas las circunstancias, cueste lo que cueste, cumple siempre con su deber. El hombre honrado comenzó por ser niño aplicado, puntual a la escuela y obediente a sus padres y maestros; después fué aprendiz; más tarde obrero laborioso, soldado, empleado o industrial, padre de familia, ciudadano... Y en todos estos estados y situaciones cumplió animosamente sus atenciones, se perfeccionó, mejoró su conducta e hizo todo el bien que le fué posible.

4. **Ejercicio.**—Copiar en el cuaderno las siguientes máximas y comentarlas por escrito:

No hagas a los demás lo que no quieras que te hagan a ti.  
Haz a los otros lo que quisieras que te hicieran a ti.

### LECCIÓN 3.<sup>a</sup>

#### DERECHO.—LA VIDA SOCIAL

##### 1. Lectura comentada:

##### LA PIEDRA SILLAR

Un vecino de una aldea pasó junto al edificio de la iglesia y observó que una piedra sillar había empezado a desplazarse de su alvéolo, con lo que toda la pared amenazaba derrumbarse. El buen vecino, después de contem-

plar la piedra, hizo sobre ella un esfuerzo para introducirla en su alvéolo, pero no pudo conseguirlo. Pasó otro vecino, repitió la prueba del primero, y en vista de que no conseguía nada eficaz, se marchó. Aun atravesó otro la plazuela donde estaba enclavado el templo, y también hizo lo que los anteriores. Y así otro y otro.

El párroco, que desde la casa rectoral había observado los infructuosos ensayos de sus feligreses, los reunió por la tarde en la plaza y les dijo:

—He visto cómo uno a uno habéis fracasado esta mañana, en vuestro deseo de introducir esa piedra en su caja. Pero lo que no puede uno tras otro, lo podrán todos a la vez. Vamos a intentarlo. Se trajo una gruesa viga y manejándola todos los vecinos con golpes de vaivén, lograron encajar el sillar en su sitio, con lo que robustecieron la seguridad del templo.

Este relato nos lleva a la conclusión de que el hombre aislado es débil, y, unido a otros, acrecienta su fortaleza.

2. **El cambio mutuo de servicios.**—Si todo el mundo reconoce que el hombre es un ser social y que en la vida el aislamiento es un peligro, todos debemos prepararnos para la vida en común con nuestros semejantes.

Necesitamos, en primer término, tener sentimientos de amor y simpatía a nuestros semejantes para tratarlos bien y hacer por ellos lo que ellos hacen por nosotros. El alimento que nos llevamos a la boca, el vestido que cubre nuestro cuerpo, la casa que nos alberga, el libro que nos instruye y tantas y tantas otras cosas como hay en el mundo para nuestra conservación y nuestro regalo son obra de los demás.

Es justo, pues, que nosotros trabajemos por los demás, como los demás trabajan por nosotros, y que con las faenas de nuestro oficio y con nuestros servicios personales contribuyamos al bienestar de la Humanidad.

3. **Un ejemplo de cambio de servicios.**—Leí una vez en un libro que en una comarca de la Siberia, junto a un gran bosque, y en un lugar solitario, por donde pasa el camino, hay un rústico y espacioso albergue, en el que gratuitamente se refugian los viajeros. Y en las crudas noches de invierno, cuando cae la nieve y silba el viento, los que llegan fatigados y ateridos de frío encuentran allí una excelente cama y una pila de leña, que les permite hacer un fuego que les calienta toda la noche.

Pero a la mañana siguiente, cuando muy despreocupado se dispone a marchar el viajero, el hombre que cuida del albergue le presenta un hacha y le invita a cortar del bos-

que una cantidad de leña que reemplace a la que él consumió. Así, no le faltará leña al viajero que vendrá a la noche siguiente, de igual modo que no le faltó a él por la previsión desinteresada de los viajeros que pasaron antes.

He aquí un hecho sencillo que nos explica los beneficios recíprocos que se proporcionan los hombres con el cambio mutuo de servicios.

4. **Clases de sociedades.**—Hay sociedades naturales y necesarias, como la familia. Otras son voluntarias, como una asociación de socorros mutuos, un ateneo, un casino, etc.

Nuestro Código civil reconoce las *Corporaciones* de interés público, como el Ayuntamiento, la Diputación, etc.; las *asociaciones* de interés particular, como una sociedad mercantil, un orfeón o un centro excursionista, etc., y las *fundaciones* para cuyos fines se dispone de los bienes o rentas que dejó el fundador, como un asilo o un hospital, creados por la voluntad y los medios de una persona.

5. **Cómo se organizan las sociedades particulares.**—Las sociedades particulares o privadas se fundan para toda clase de fines, y ocho días antes de quedar constituidas presentan al gobernador de la provincia dos ejemplares de los estatutos o reglamentos por los que han de regirse, haciendo constar su objeto, denominación, domicilio, recursos con que cuentan, manera de administrarlos y destino que se les dará en caso de disolución. Constituida la asociación, se deja copia del acta de constitución en el Gobierno civil. En éste se lleva un registro especial en el que constan todas las asociaciones de la provincia.

6. **Sociedades mercantiles.**—Son sociedades o compañías mercantiles las que están formadas por varias personas que mediante un contrato ponen en común sus fondos o su industria para obtener beneficios y repartirse las ganancias. Las principales formas o tipos de sociedades mercantiles son las colectivas, las comanditarias y las anónimas.

Son *colectivas* o regulares las sociedades en que dos o más personas ponen en común capital y trabajo para participar de los mismos derechos y deberes en un negocio, cuya ganancia han de repartirse en la forma convenida o

en proporción a los capitales. La sociedad tiene título o *razón social*, formado con los nombres de los socios o de uno o dos de ellos, añadiendo *y compañía*, como por ejemplo: *Gutiérrez y C.<sup>a</sup>*

En estas sociedades la responsabilidad es *solidaria* o personal, lo que quiere decir que los socios se obligan a las resultas de las operaciones mercantiles, no sólo con los capitales que aportaron, sino con sus propios bienes.

En las sociedades *comanditarias* o en comandita hay una o más personas que confían un capital a otra u otras personas, que son las que realizan las operaciones mercantiles o industriales bajo su responsabilidad personal. Las primeras están a las resultas de estas operaciones. Socios *comanditarios* son los que aportan su dinero, y socios *gestores* o solidarios son los que dirigen y administran la sociedad. Mientras que los comanditarios o prestamistas no están expuestos más que a la pérdida de los capitales que han aportado, los socios gerentes tienen las mismas responsabilidades que los socios de las colectivas.

Las sociedades *anónimas* son, en rigor, sociedades de capitales más que de personas. Estas sociedades son por acciones, y en ellas sólo el capital social es responsable de las operaciones que llevan a cabo. Son de esta clase, generalmente, las compañías de navegación, de ferrocarriles, de seguros, de banca, etc.

7. **Las asociaciones infantiles.**—En muchas escuelas los alumnos mayores forman pequeñas sociedades infantiles, que tienen su reglamento y su Junta directiva, elegida por los socios. Los fines de estas asociaciones son los propios de los muchachos que las forman: reunir con las pequeñas cuotas semanales los fondos necesarios para adquirir una biblioteca, para hacer excursiones, practicar deportes, como el fútbol, y hacer alguna obra de caridad en favor de algún niño necesitado.



## LECCIÓN 4.<sup>a</sup>

### RELIGIÓN.—LOS CRISTIANOS. LA SEÑAL DEL CRISTIANO

1. **El nombre de cristiano.**—Actualmente son cristianos los hombres que tienen la fe de Cristo, profesada en el Bautismo. El nombre de cristiano es, pues, un nombre derivado del nombre del Redentor. Son cristianos los católicos, los protestantes y los cismático-griegos.

Los primitivos cristianos se llamaron santos, hermanos, nazarenos, creyentes, discípulos, etc., hasta que, habiendo fundado San Pablo y San Bartolomé una iglesia en Antioquía, diez años después de la Ascensión del Señor, comenzaron a llamarse cristianos. Hoy empieza a ser cristiano el niño que es bautizado.

2. **Señal interior del cristiano.**—Todos los pueblos y todas las sociedades y agrupaciones humanas adoptan señales o divisas que los distingan de los demás. Unas veces son banderas; otras, medallas, distintivos en la solapa, etcétera, etc. Los cristianos también tienen sus divisas. Estas señales son dos: una interior y otra exterior. La señal interior del cristiano es la caridad, porque el cristianismo es la religión que tiene como base fundamental y como aspiración suprema el amor a Dios sobre todas las cosas y al prójimo como a nosotros mismos por amor a Dios.

3. **La cruz como señal exterior del cristiano.**—Los cristianos colocamos la cruz en las puertas y en las fachadas de las iglesias, en los altares, en las estampas, en las cubiertas de los libros de oraciones y en casi todos los objetos sagrados. Sin embargo, hubo un tiempo en que la cruz fué tenida como signo de vilipendio y de infamia. En la ley de Moisés era maldito el hombre que moría clavado en la cruz. Pero desde que Jesucristo padeció muerte de cruz, ésta se transformó para el mundo en trofeo y señal de honor y de victoria y en distintivo del cristiano.

Durante los tres primeros siglos de nuestra era los cris-



tianos sufrieron grandes persecuciones por parte de los emperadores romanos. Pero hay a principios del siglo iv un emperador llamado Constantino, que, sin ser cristiano, tenía simpatía por los cristianos y toleraba su culto. Cuenta un historiador que la víspera de la batalla del puente Milvio, Constantino vió en el cielo, por encima del sol poniente, una cruz luminosa con un letrero en latín que quería decir: «Con esta señal vencerás.» Constantino ganó la batalla y dijo que Cristo le había dado la victoria. Desde entonces llevó una cruz en el casco y su ejército tuvo un estandarte llamado *labarum*, que tenía la forma de una cruz. Hizo aún más. Dictó una orden, que en la historia se llama el Edicto de Milán, por la cual se establecía la llamada *libertad religiosa*, es decir, la libertad de practicar el culto que prefiriese cada persona. De este modo los cristianos no fueron ya perseguidos.

4. Cuándo y cómo se hace la señal de la cruz.—Nosotros hacemos uso de ella de dos maneras: signándonos y santiguándonos. Signarse es hacer tres cruces con el dedo pulgar de la mano derecha: una en la frente, para que nos libre Dios de los malos pensamientos; otra en la boca, para que nos libre de las malas palabras; y otra en el pecho, para que nos libre de las malas obras y deseos, diciendo al mismo tiempo:

«Por la señal de la Santa Cruz † de nuestros enemigos † libranos, Señor, Dios nuestro.» Santiguarse es hacer una cruz larga con toda la mano derecha, desde la frente hasta el pecho, y desde el hombro izquierdo al derecho, diciendo: «En el nombre del Padre, y del Hijo y del Espíritu Santo. Amén.» Al conjunto de los dos actos, signarse primero y santiguarse a continuación, se le llama persignarse.

Debemos persignarnos al entrar y salir de la iglesia, al acostarnos y levantarnos, al empezar y acabar nuestras oraciones y siempre que nos hallemos en un peligro grave.

LECCIÓN 5.<sup>a</sup>

MORAL.—TENGAMOS ANIMO

1. **Ejemplos de ánimo.**—El muchacho que coge el vaso que contiene la purga y se la bebe sin vacilar; el herido que al hacerle la cura soporta el dolor sin exhalar una queja, para no aturdir al cirujano con sus gritos y gestos violentos; el niño o la niña que después de una caída dolorosa se levantan del suelo tranquilos y sonrientes; los que en una caminata soportan valerosamente la fatiga, el hambre, la sed y el calor o el frío, dan pruebas de tener ánimo. También lo tienen el que se lanza al río para salvar a un chico que se ahoga y el que en un asalto de unos ladrones, en un incendio o en un naufragio, no pierde la serenidad y la sangre fría.

2. **Importancia del ánimo físico.**—Todos los ejemplos anteriores lo son de ánimo físico. Hay también un ánimo o valor moral.

Pero el mismo ánimo físico es una cosa admirable. Ante un peligro, ante un fuerte dolor o ante una violencia inesperada, impulsados por el instinto de conservación, todos sentimos una fuerte tendencia a huir, a gritar o a librarnos del modo más rápido del mal que nos amenaza.

En este caso las personas apocadas, débiles y cobardes se dejan dominar por el miedo o por el dolor. Así hemos visto a muchachos que huían de noche como locos, porque habían visto moverse una prenda de ropa puesta a secar en el patio, o porque les había ladrado un perro o porque habían visto moverse un ratón. A veces, por un dolor de muelas, por un golpe de un dedo, por una pequeña pérdida de dinero o por otra contrariedad cualquiera, hay gentes que gritan, reniegan y hacen barbaridades.

Los que tienen ánimo y serenidad dominan el pánico, hacen frente al peligro o al dolor y se portan siempre con dignidad, y por su calma y por las medidas que pueden tomar, evitan a veces una catástrofe. En cambio, un hombre

que tiembla de pies a cabeza, presa del miedo, es una cosa fea y lamentable.

3. **El ánimo moral.**—Como hay un ánimo o un valor físico, hay también un ánimo moral. En una reunión se murmura, se habla mal de una persona. Creemos que la murmuración es injusta, y en un impulso de ánimo moral no sólo no tomamos parte en la murmuración, sino que defendemos a la persona injustamente criticada.

Nos da pereza hacer un trabajo de la casa o un *deber* de la escuela. Lo aplazamos y nos decimos que ya lo haremos. Pero de repente nuestra conciencia nos grita que obramos mal y que lo que podemos hacer hoy no debemos dejarlo para mañana. Reaccionamos contra nuestra pereza y ponemos manos a la obra. Ha sido un impulso de ánimo moral.

En una discusión, en un trato cualquiera, me he mostrado injusto y violento. Pasada la excitación y recobrada la calma, cara a cara con mi conciencia, me he declarado mi falta. Después he ido a declararla a los demás. He tenido un acto de ánimo moral. Verdad es que si hubiera dominado mi cólera y no hubiera sido injusto y violento, el ánimo hubiera sido mayor.

4. **Los pequeños heroísmos de cada día.**—Los hombres que mueren por la patria y los que pierden la salud y a veces la vida por salvar a sus semejantes nos ofrecen la más bella manifestación del ánimo humano: el sacrificio de sí mismos por el bien de los demás. Es el caso de los soldados que se dejan matar por cubrir la retirada de sus camaradas; el del telegrafista de un barco, que se hunde y que por telegrafía sin hilos lanza avisos, mientras funcionan los aparatos, para que acudan a salvar a los pasajeros y tripulantes; el del médico que muere víctima de una epidemia por arrancar víctimas a la muerte.

Pero además de este heroísmo extraordinario y lleno de grandeza, hay otro frecuente, y muy importante, que es el pequeño heroísmo para las cosas de cada día: el levantarse temprano, el resistir sin miedo la ducha de agua fría, el no decir palabras feas, aunque las digan los que están en derredor nuestro; el ser puntuales, el decir la verdad aunque nos

cueste un disgusto, el hacer nuestros trabajos cuotidianos sin demora ni pereza, el cumplir la palabra empeñada, aunque nos ocasione un sacrificio, y tantas y tantas cosas que nos cuestan esfuerzos ardientes y tenaces de nuestra voluntad. Estos pequeños heroísmos no son espectaculares como los otros; pero a la larga son tan importantes como aquéllos.

## LECCIÓN 6.<sup>a</sup>

### DERECHO.—LA FAMILIA

1. **La dulzura del niño.**—Cuántas personas han vivido o han pasado una temporada en el campo, han tenido ocasión de ver cómo hacen los pájaros sus nidos. Primero escogen cuidadosamente su emplazamiento, y después, con una gran paciencia, recogen con el pico briznas de hierba, pedacitos de ramas delgadas, pequeñas masas de musgo, de crin y de lana. Con todo ello, mañosos y tenaces, fabrican una vivienda. Esa vivienda es el nido. En él ponen los huevos y los incuban. Y cuando nacen sus hijitos, les llevan la comida con el pico.

Y es en el nido donde los pájaros encuentran abrigo, defensa contra la intemperie, ternura y cuidados solícitos. El nido ha sido comparado con la casa y la familia que vive en ella.

2. **La familia.**—Pero en esta comparación del nido con la familia, las ventajas están de parte de la familia. Cuando los pájaros se hacen grandes, abandonan el nido para no volver más. Ellos se olvidan de sus padres y éstos ya no piensan más en sus hijos.

Pero en la familia no pasa esto. Los miembros de la familia están siempre unidos por el amor. Cuando son pequeños los hijos, los cuida la madre, los protege y los guía el padre, los quieren los dos. Pero cuando los hijos se hacen mayores y los padres envejecen, se siguen queriendo como siempre. Y aunque sean independientes y no los necesiten, los buenos hijos aman y respetan a los padres y les asisten en sus necesidades.

La familia es la primera y más natural de las sociedades humanas. De ella se ha dicho que es como la «célula social». La familia cristiana, que es la más perfecta de todas, se forma mediante el hombre y la mujer, unidos por el sacramento del Matrimonio, instituido por Dios en el Paraíso terrenal y confirmado por Jesucristo en las bodas de Caná. Cada casamiento o matrimonio que se celebra es una familia que se funda.

Además del marido y la esposa, forman también la familia los hijos. La familia puede ser comparada a un árbol. El matrimonio es el *tronco*, y los hijos las *ramas*. La *cabeza* del tronco es el padre, es decir, la autoridad o cabeza de familia.

3. Los hijos.—Los hijos representan la continuación de la familia. Los buenos hijos son la alegría y el orgullo de los padres. Las buenas cualidades de unos muchachos; su buena conducta, sus buenas costumbres, su aplicación, su obediencia y su carácter amable, representan en el seno de su familia un motivo constante de satisfacción, de paz y de armonía.

Por el contrario, donde los hijos son desobedientes, perezosos, embusteros e informales, no hay paz ni tranquilidad en la casa. Las faltas de los hijos llenan de vergüenza y malhumor al padre y de dolor a la madre.

Procuremos, con un trabajo constante y una conducta honrada, conservar el buen nombre de nuestros padres. Interesémonos por sus ocupaciones y ayudemos a ellas en toda la medida de nuestras fuerzas.

4. La patria potestad.—Se da el nombre de *patria potestad*, en la ley humana, a la autoridad que el padre ejerce sobre los hijos. La patria potestad concede al padre derechos y le impone deberes. Los derechos son: 1.º El *usufructo* de los bienes o del trabajo de los hijos hasta la mayor edad. 2.º La administración de estos bienes. 3.º El auxilio material de los hijos, si no están emancipados cuando los padres se imposibilitan para el trabajo.

La patria potestad corresponde a la madre cuando fa-

lleece el padre, cuando éste pierde la razón y cuando pesa sobre él una sentencia que le priva de este derecho.

Los deberes que impone al padre la patria potestad son los de alimentar y educar a los hijos, darles carrera u oficio y representarlos en juicio hasta su mayor edad.

5. **La emancipación.**—La patria potestad cesa a los veintitrés años, que es la mayor edad fijada por la ley. También cesa cuando el hijo contrae matrimonio o cuando el padre se ve privado de este derecho.

Cuando llega la independencia de los hijos por cesación de la patria potestad, se dice que están *emancipados*. La ley no autoriza la emancipación antes de los dieciocho años.

6. **Padres e hijos, siempre unidos.**—A pesar de la emancipación y de que el «casado, casa quiere», los padres y los hijos deben amarse y asistirse siempre mutuamente toda la vida. Si viven en la misma población y habitan en casas diferentes, deben visitarse con frecuencia, celebrar juntos las fiestas de familia y ayudarse cuando se necesiten. Y por viejo que sea el padre, siempre en los asuntos graves debe ser consultado por los hijos para que dé a éstos el consejo que le dicte su experiencia. Y en las grandes y simpáticas fiestas de familia, el sitio de honor debe ser reservado para los abuelos.

## LECCIÓN 7.ª

### RELIGIÓN.—EL CREDO

1. **Símbolos de la fe.**—En el lenguaje religioso, símbolo es lo mismo que sumario o resumen de las principales verdades o creencias de la religión cristiana. Estas verdades se hallan recopiladas en el Credo o símbolo de los apóstoles, en el Niceno-Constantinopolitano, en el de San Atanasio y en los llamados artículos de la fe. El Niceno-Constantinopolitano fué compuesto por el primer concilio de Nicea, celebrado para condenar los errores de los arrianos, que negaban la divinidad de Jesucristo, y su consubstancialidad con el Padre. El de San Atanasio, compuesto por este santo para



explicar el misterio de la Santísima Trinidad, fué asimismo aprobado por la Iglesia. Se consideran también como símbolos la Bula de Pío IV, que es una profesión de fe contra los errores de los protestantes Lutero, Calvino y Zuinglio.

2. **El Credo.**—Pero el primero y más importante de los símbolos es el apostólico, llamado también Credo, formado por los Apóstoles, antes de separarse a anunciar el Evangelio por todo el mundo, con el propósito de establecer la perfecta unidad de las creencias hasta en las palabras. El Credo, dividido en sus diversas partes, es el siguiente:

Artículo 1.º Dijo San Pedro, como cabeza de los Apóstoles: «Creo en Dios Padre, Todopoderoso, Criador del cielo y de la tierra.»

Art. 2.º Dijo San Andrés: «Creo en Jesucristo, su único Hijo, Señor Nuestro.»

Art. 3.º Dijo Santiago el Mayor: «Creo que fué concebido por el Espíritu Santo, y nació de Santa María Virgen.»

Art. 4.º Dijo San Juan: «Creo que padeció debajo del poder de Poncio Pilato, fué crucificado, muerto y sepultado.»

Art. 5.º Dijo Santo Tomás: «Creo que bajó a los infiernos, y al tercer día resucitó de entre los muertos.»

Art. 6.º Dijo Santiago el Menor: «Creo que Jesucristo subió a los cielos, y está sentado a la diestra de Dios Padre Todopoderoso.»

Art. 7.º Dijo San Felipe: «Creo que de allí ha de venir a juzgar a los vivos y a los muertos.»

Art. 8.º Dijo San Bartolomé: «Creo en el Espíritu Santo.»

Art. 9.º Dijo San Mateo: «Creo en una santa Iglesia Católica y en la comunión de los santos.»

Art. 10. Dijo San Simón: «Creo en el perdón de los pecados.»

Art. 11. Dijo San Tadeo: «Creo en la resurrección de la carne.»

Art. 12. Dijo San Matías: «Creo en la vida perdurable.»

3. **Explicación del Credo.**—El primer artículo del Credo nos enseña que hay un solo Dios, que es todopoderoso,



que creó el cielo y la tierra y todo lo que en el cielo y en la tierra se contiene.

El segundo artículo nos enseña que el Hijo de Dios es la segunda Persona de la Santísima Trinidad; que es Dios eterno, omnipotente, Creador y Señor como el Padre; que se hizo hombre por salvarnos, y que el Hijo de Dios hecho hombre se llama Jesucristo. Esta segunda Persona se llama Hijo porque es engendrada del Padre por vía de entendimiento desde toda la eternidad; se llama al mismo tiempo Único hijo, porque sólo Él es Hijo de Dios por naturaleza y nosotros somos sus hijos por creación y por adopción; se llama Nuestro Señor, porque además de habernos creado junto con el Padre y el Espíritu Santo, en cuanto es Dios, nos ha redimido también en cuanto Dios y hombre; se llama Jesús, que quiere decir salvador, porque nos ha salvado de la muerte eterna merecida por nuestros pecados; y se llama también Cristo, que quiere decir ungido y consagrado, porque antiguamente se ungían los reyes, sacerdotes y profetas; y Jesucristo es Rey de reyes, Sumo Sacerdote y Sumo Profeta.

El tercer artículo nos enseña que el Hijo de Dios tomó cuerpo y alma, como tenemos nosotros, en las purísimas entrañas de María Virgen, por obra del Espíritu Santo, y que nació de esta Virgen.

El cuarto, que Jesucristo, para redimir al mundo con su sangre preciosa, padeció bajo Poncio Pilato, murió en la Cruz y fué sepultado.

El quinto, que el alma de Jesucristo, separada ya del cuerpo, fué al Limbo de los Santos Padres y que al tercer día se unió de nuevo a su cuerpo para no separarse jamás.

El sexto, que cuarenta días después de su resurrección subió por Sí mismo al cielo en presencia de sus discípulos, y que, siendo como Dios igual al Padre en la gloria, fué como hombre ensalzado sobre todos los ángeles y santos y constituido Señor de todas las cosas.

El séptimo, que, al fin del mundo, Jesucristo, lleno de gloria y de majestad, vendrá del cielo para juzgar a todos

los hombres, buenos y malos, y dar a cada uno el premio o el castigo que hubiere merecido. 1911

El octavo, que hay Espíritu Santo, tercera, persona de la Santísima Trinidad, que es Dios eterno, infinito, omnipotente, Criador y Señor de todas las cosas, como el Padre y el Hijo.

El noveno, que Jesucristo fundó en la tierra una sociedad visible que se llama la Iglesia Católica, y que todos los que forman parte de esta Iglesia están en comunión entre sí, es decir, que por la íntima unión que existe entre ellos, les son comunes los bienes espirituales que a aquélla pertenecen, tanto internos—la gracia que se recibe en los Sacramentos, la fe, la esperanza, la caridad, los méritos infinitos de Jesucristo, los merecimientos de la Virgen y de los Santos y el fruto de todas las buenas obras que se hacen en la misma Iglesia—como externos, o sean, los Sacramentos, el Santo Sacrificio de la Misa, las públicas oraciones, las funciones religiosas y las demás prácticas exteriores que unen a los fieles entre sí.

El décimo artículo nos enseña que Jesucristo ha dejado a su Iglesia el poder de perdonar los pecados, por muchos y graves que sean.

El undécimo, que todos los hombres resucitarán, volviendo a tomar cada uno el cuerpo que tuvo en esta vida.

El duodécimo, que después de la vida presente hay otra, eternamente bienaventurada para los escogidos en el cielo o eternamente infeliz para los condenados al infierno.

## LECCIÓN 8.<sup>a</sup>

### MORAL.—URBANIDAD

1. Cosas feas.—En los grados anteriores de esta Enciclopedia hemos hablado de la necesidad de los buenos modales en la vida social. Ellos facilitan el trato y la relación entre las personas y hacen más grata y cordial la convivencia de unas personas con otras. Pero no sólo debemos conocer las buenas maneras, sino que debemos señalar igual-

mente las cosas feas en materia de urbanidad, es decir, las formas y expresiones que adoptan la grosería y la ordinariedad, para librarnos de ellas. Entre otras podemos señalar las siguientes:

1.<sup>a</sup> Sentarse a la mesa con la gorra o el sombrero a la cabeza.

2.<sup>a</sup> Dar a los demás una cosa de comer con el tenedor que nos hemos llevado a la boca o una cosa de beber con el vaso en que hemos bebido nosotros.

3.<sup>a</sup> Hurgarnos los dientes con un palillo a la vista de los demás.

4.<sup>a</sup> Estornudar en la cara del que nos habla.

5.<sup>a</sup> Interrumpir al que está hablando sin esperar a que acabe.

6.<sup>a</sup> Eructar o bostezar en presencia de otros.

7.<sup>a</sup> Reír fuerte.

8.<sup>a</sup> Emplear frases groseras como «me da la gana», «no te importa», «vete a la porra» y otras aun peores, que la decencia nos impide decir.

2. En los espectáculos.—En un teatro, en un *cine* o en otro espectáculo cualquiera, se aprecian bien pronto la cultura y la urbanidad de una población. Donde la gente está educada, en los teatros y *cines* hay orden y silencio; los hombres están todos descubiertos y nadie grita, ni silba, ni se pone de pie durante la representación. Tampoco se entablan conversaciones que molestan a los demás, ni se producen ruidos ni se dan voces. Todas estas cosas son manifestaciones de incultura, es decir, muestras de que las gentes no tienen urbanidad, no cumplen el deber que pesa sobre todos de respetar a nuestros semejantes, ni conocen la norma de ciudadanía que nos obliga a velar por el prestigio y buen nombre de nuestro pueblo.

Los niños y los jóvenes deben siempre quitarse la gorra o el sombrero al entrar en un teatro, en un *cine* o en una sala donde se dé un concierto o una conferencia, aunque vean que las personas mayores no lo hacen así. Del mismo modo no deben silbar, aunque los demás silben, ni fumar, aunque los demás fumen.

Cuando se asista a la sala donde se da un concierto o una conferencia, si está el acto empezado como si no lo está, se debe entrar sin hacer ruido; se estará bien atento y no se abandonará la sala hasta que se termine la sesión.

3. **Las visitas.**—Ya hemos hablado de ellas en los grados anteriores. Insistamos ahora en que las visitas deben ser cortas y hay que hacerlas fuera de las horas de las comidas y del trabajo. A los enfermos no se les debe molestar. Podemos ir a su casa a preguntar por ellos, sin la pretensión de que nos dejen verlos.

4. **Cortesía y bondad.**—Los buenos modales deben ser ante todo, amabilidad, y en el fondo de ellos debe haber bondad y buenos sentimientos para las personas que tratamos.

Hay gentes rudas y torpes que creen que los buenos modales son pinturas y mentiras de los señoritos. Esto es un grave error. Los buenos modales tienen una alta significación moral y deben ser practicados por todas las elases sociales, pues hacen nuestro trato más agradable, más cómoda la vida de nuestros semejantes y más fáciles las relaciones humanas.

## LECCIÓN 9.<sup>a</sup>

### RELIGIÓN.—LA IGLESIA CATÓLICA

1. **La Iglesia.**—Esta palabra tiene un doble sentido. Significa, por una parte, conjunto de todas las almas fieles a los preceptos del Señor, y, por otra, el lugar material donde los fieles se reúnen. Tomando el nombre de Iglesia en su sentido más amplio, designa y comprende a todos los fieles, tanto a los que viven aún en la Tierra, como a los que se purifican en el Purgatorio, como a los que triunfan en el Cielo. De aquí procede la división de la Iglesia en militante, purgante y triunfante. La militante, que es la única de que tratamos, puede considerarse de dos maneras: bien como la reunión de los que mandan, recibiendo entonces el nombre de *docente*, bien como el conjunto de todos los fieles

que obedecen a los superiores, llamándose entonces *discente*. Lo más frecuente, sin embargo, es aplicar el nombre de Iglesia a la reunión completa de los Pastores, o directores, y de los fieles.

2. **Institución de la Iglesia.**—Fué instituída la Iglesia por Jesucristo para que se conservase la fe y se propagase su doctrina por toda la Tierra. A estos efectos contribuyeron la elección de los Apóstoles, encargados de la predicación y difusión de esa doctrina, y la designación de San Pedro como pastor único y universal de todo el rebaño, con autoridad y asistencia del Espíritu Santo, transmitidas hasta la consumación de los siglos a los que legítimamente le sucedieran en el Pontificado.

3. **Caracteres de la Iglesia.**—A nuestra Iglesia se le llama Católica, Apostólica y Romana. Es Católica, que quiere decir universal, porque comprende a los fieles de todos los tiempos y lugares, de toda edad y condición, y todos los hombres del mundo son llamados a formar parte de ella. Es Apostólica, porque se remonta sin interrupción hasta los Apóstoles; porque cree y enseña todo lo que ellos creyeron y enseñaron, y porque es guiada y gobernada por los Pastores que legítimamente les suceden. Es asimismo Romana, porque esos caracteres de catolicidad y apostolicidad, a más de los de unidad y santidad, que también posee, se hallan solamente en la Iglesia que reconoce por cabeza al Romano Pontífice, sucesor de San Pedro.

4. **El Romano Pontífice.**—Jesucristo, una vez concluída su misión en la Tierra y establecida la Iglesia, concedió al apóstol San Pedro la dignidad de Jefe Supremo de la misma, que había de perpetuarse en sus sucesores. Por eso el Romano Pontífice es el representante de Jesucristo en la Tierra y sucesor directo de San Pedro en el Obispado de Roma.

La autoridad del Papa se extiende a toda la Iglesia, y no sólo sobre los fieles, sino sobre los sacerdotes y obispos, y así ha sido creído desde los primeros tiempos, en que ya acudían los fieles, sacerdotes y obispos de todo el mundo a que el Romano Pontífice arreglase sus diferencias y a que les enseñase lo que habían de creer y practicar.

Del Romano Pontífice se dice que es la cabeza visible de la Iglesia porque él la rige visiblemente con la misma autoridad que Jesucristo, que es la cabeza invisible.

5. **Infalibilidad del Papa.**—La principal de las prerrogativas que disfruta el Romano Pontífice es su infalibilidad, que consiste en no poder equivocarse cuando define como Maestro universal en cosas referentes a la fe y a las costumbres. Esta infalibilidad, necesaria a la unidad de fe de la Iglesia Católica, que el Papa representa como Jefe Supremo, dimana de aquellas palabras de Cristo dirigidas al apóstol San Pedro: «Yo rogaré por ti para que no falte tu fe»; y de aquellas otras: «Lo que atares en la tierra, atado quedará en el cielo.»

6. **Obispos y párrocos.**—Después del Papa, los personajes más venerandos de la Iglesia son, por institución divina, los obispos. Los obispos son los pastores de los fieles, que gobiernan la Iglesia de Dios en las sedes que se les ha encomendado, con dependencia del Romano Pontífice. Y así como el Papa es sucesor de San Pedro, príncipe de los apóstoles, los obispos son los sucesores de los apóstoles en lo que mira al gobierno ordinario de la Iglesia.

El obispo, en su misión, es ayudado por los sacerdotes todos y, principalmente, por los párrocos, que son sacerdotes designados para presidir y dirigir, con dependencia del obispo, una parte de la diócesis que se llama parroquia. Los fieles deben estar unidos con su párroco, escucharle con docilidad y profesarle respeto y sumisión en lo que atañe al régimen de la parroquia.

7. **Concilios.**—Se llama Concilio eclesiástico la reunión de prelados u obispos de la Iglesia para tratar de cosas referentes a ésta. Los concilios pueden ser *generales* o *ecuménicos*, si representan la Iglesia universal, y *particulares* o *nacionales*, si en ellos se reúnen los obispos de una nación.

El Papa es el único que tiene autoridad para convocar los concilios generales y presidirlos por sí o por un delegado, pero siempre las decisiones o acuerdos conciliares han de ser aprobados por el Sumo Pontífice para que obliguen.



Los dos últimos Concilios generales celebrados fueron el de Trento, en 1545, para condenar errores de los protestantes, y el del Vaticano, en 1869, para definir la infalibilidad pontificia.

En el concilio Vaticano, celebrado en el pontificado de Pío IX, en la sesión cuarta, del día 18 de julio de 1870, quedó definido como artículo de fe:

«Que el Romano Pontífice cuando habla *ex cathedra*, es decir, cuando desempeñando el cargo de Pastor y Doctor de todos los cristianos, en virtud de su suprema autoridad apostólica define que una doctrina, sobre la fe o las costumbres, deba ser profesada por la Iglesia universal, goza plenamente, por la divina asistencia que le está prometida en la persona del bienaventurado Pedro, de aquella infalibilidad de que el divino Redentor ha querido que su Iglesia estuviere provista al definir su doctrina tocante a la fe y a las costumbres, y, por consiguiente, que las tales definiciones del Pontífice Romano son por sí mismas irreformables, y en virtud del consentimiento de la Iglesia.

Si, pues, alguno (lo que Dios no consienta) tuviese la temeridad de contradecir esta nueva definición, sea anatema.»

## LECCIÓN 10

### DERECHO.—LA LEY

1. **Necesidad de la Ley.**—En un barco grande, en una fábrica, en una casa en construcción, hasta en una partida de juego como el fútbol, hacen falta reglas o normas que fijen el papel de cada uno en la obra colectiva y las condiciones a que ha de acomodarse la acción o la conducta de todos. Podemos decir que en toda agrupación humana son indispensables estas normas, que marcan las obligaciones de cada uno para evitar que los individuos, haciendo lo que tengan por conveniente, impidan la realización del fin que se propone la colectividad en beneficio de todos. Tales normas constituyen lo que comúnmente llamamos la *Ley*.

2. **Cómo puede ser la Ley.**—Entre los mismos niños hay leyes; en la escuela hay leyes; en el seno de cada familia hay leyes. Así, entre los muchachos, cuando se reúnen para una diversión cualquiera, todo se produce con sujeción a unas reglas que son como las leyes del juego. En la clase hay un horario que dice cuándo se ha de leer, cuándo se ha de escribir, cuándo se ha de dibujar, y el reglamento de la escuela dice cuándo se entra, cuándo se sale y cuándo se juega.



Todo esto son leyes. En la familia hay también un orden, una regla, como una reglamentación para comer, para levantarse, para acostarse, para reunirse toda la familia, para hacer todas las cosas. Todo esto tiene la significación de una ley o de un conjunto de leyes. Si salimos a la calle, vemos que la gente marcha por la acera que corresponde a su derecha, que no corre ni se atropella... También esto es una ley.

Pero todas estas leyes no son leyes escritas. Ni siquiera reciben el nombre de leyes. Ha sido unas veces la *costumbre*, engendrada por la repetición de actos que han dado lugar a reglas de conducta aceptadas por todo el mundo, y otras la autoridad del maestro o del padre, o de la madre, o del alcalde, o del guardia, lo que ha determinado esta norma, a la cual se sujetan unos cuantos.

Existe una ley natural impresa por Dios en el corazón del hombre, mediante la cual, con sólo la razón sana, somos capaces de discernir lo bueno y lo malo, lo justo y lo injusto.

Pero el nombre de *ley* o de *leyes* suele aplicarse únicamente a las escritas, a las que fueron elaboradas reflexivamente por instituciones del Estado, llamadas a ejercer esta función. Esta ley escrita suele llamarse también *ley positiva*, a diferencia de aquella otra que llevamos como grabada en nuestra conciencia, que recibe el nombre de *ley natural*, según hemos dicho.

3. Beneficios de la ley.—Son, entre otros, los siguientes:

1.º *La Ley nos protege*.—La Ley contiene numerosos preceptos para la defensa de nuestra salud, de nuestra cultura, de nuestra hacienda y de nuestros derechos en general. Ejemplos: La Ley obliga a que estén vacunados todos los niños que ingresan en las escuelas, a fin de librarles de la terrible enfermedad de la viruela. La Ley dispone que haya escuelas públicas en todos los pueblos. La Ley prohíbe que el ganado penetre en los campos de otro propietario; que nadie allane nuestra morada..., etc.

2.º *La Ley organiza los servicios públicos*.—Sirvan de ejemplo el servicio de correos, el de telégrafos, las carreteras, los puertos, la vigilancia o seguridad pública, etc.

3.º *La Ley evita riñas y disputas*.—En efecto, la Ley

pone de acuerdo a unos hombres con otros y da fórmulas que resuelven las diferencias que entre ellos pueden surgir. Recuérdesse, como ejemplo, lo que ocurre en las herencias, en la construcción de una casa con paredes medianeras, en la obligación que tiene un inquilino de dejar la casa como la encontró, etc., etc.

4. **La preocupación de un pueblo por sus leyes.**—Las leyes deben ser justas. Las leyes deben estar hechas por hombres sabios y rectos. En una tribu salvaje dicta las leyes el cacique o jefe de la tribu, que es generalmente el más fuerte. En las monarquías absolutas, las dicta el rey. A medida que los pueblos progresan y tienen una más clara visión de la justicia, las leyes se perfeccionan.

5. **El cumplimiento de las leyes.**—Pero las leyes no producen los beneficios que hemos indicado, más que a condición de que sean respetadas fielmente por todos. La Ley debe cumplirse siempre, aunque sea imperfecta. Cuando una ley nos parezca mala, no dejaremos de obedecerla mientras sea ley; pero con nuestras palabras y con nuestros escritos haremos toda la propaganda posible para convencer a los demás y para que se derogue o se modifique. La ignorancia de las leyes no nos excusa de su cumplimiento. El progreso social irá perfeccionando las leyes.

## LECCIÓN 11

### RELIGIÓN.—LA ORACIÓN

1. **Oración.**—Oración es el acto de elevar nuestra alma a Dios como de hijos a Padre que está en los cielos, para adorarle, darle gracias y pedirle lo que necesitemos.

2. **Clases de oración.**—Hay dos clases de oración: la oración mental y la oración vocal.

Oración mental es la que se hace sin palabras, es decir, con el pensamiento y con el corazón.

Oración vocal es la que se hace con palabras, acompañadas de la mente y el corazón.

La oración mental nos aproxima a Dios, nos perfecciona y nos ennoblece. Nuestro Señor Jesucristo decía: *Vigilad y orad para no caer en la tentación.*

3. **Condiciones de la oración.**—Podemos decir que son condiciones necesarias en la oración las siguientes: recogimiento, humildad, confianza y perseverancia.

*Recogimiento*, para no distraernos y no pensar más que en la súplica que dirigimos al Señor.

*Humildad*, es decir, sentimiento de nuestra pequeñez e inferioridad, ya que nada somos al comparecer por la oración ante la presencia de Dios.

*Confianza*, que quiere decir fe y esperanza de obtener lo que pedimos, si nos conviene.

*Perseverancia*, que es la constancia asidua en la oración, aunque parezca que Dios no nos oye. El Evangelio nos dice: *Llamad a la puerta y se os abrirá.*

4. **Eficacia de la oración.**—La oración es eficaz, pues aun sin conseguir lo que pedimos, hemos de tener en cuenta que Dios manda orar frecuentemente y por medio de la oración se obtienen gracias espirituales y temporales.

5. **El Padre Nuestro.**—El Padre Nuestro se llama también *Oración dominical*, lo que quiere decir *Oración del Señor*. Digámosla de memoria:

#### PADRE NUESTRO

Padre nuestro que estás en los cielos, santificado sea el tu nombre: venga a nos el tu reino: hágase tu voluntad, así en la tierra como en el cielo. El pan nuestro de cada día dánosle hoy: y perdónanos nuestras deudas, así como nosotros perdonamos a nuestros deudores: y no nos dejes caer en la tentación: mas líbranos de mal. Amén.

Es el Padre Nuestro la oración vocal más excelente de todas, porque su autor es el mismo Jesucristo y porque es el modelo más perfecto de oración por su sencillez, claridad y peticiones que contiene.

Es también la oración más eficaz porque es la más agradable a Dios, pues utilizamos en ella las mismas palabras que nos dictó su Hijo divino.

6. **Las peticiones del Padre Nuestro.** — Después del

preámbulo e invocación, que dice así: «Padre nuestro, que estás en los cielos», vienen las siete peticiones, que son:

1.<sup>a</sup> *Santificado sea el tu nombre.*—Pedimos en ella que Dios sea conocido, amado, honrado y servido de todo el mundo y de nosotros en particular, y lo pedimos antes que otra cosa alguna porque hemos de desear más la gloria de Dios que todos nuestros intereses y provechos.

2.<sup>a</sup> *Venga a nos el tu reino.*—El reino de Dios es un triple reino espiritual: reino de Dios en nosotros, que es la gracia; reino de Dios en la tierra, que es la Iglesia Católica, y reino de Dios en el cielo, que es la bienaventuranza. A los tres nos referimos en la petición: en orden a la gracia, pedimos que Dios reine en nosotros con su gracia santificante; en orden a la Iglesia, que se dilate y propague por todo el mundo para salvación de los hombres, y en orden a la gloria, que seamos admitidos un día en la bienaventuranza, para que hemos sido creados y donde seremos cumplidamente felices.

3.<sup>a</sup> *Hágase tu voluntad así en la tierra como en el cielo.*—Con ella pedimos la gracia de hacer en todas las cosas la voluntad de Dios, obedeciendo a sus santos Mandamientos con la misma presteza con que los ángeles y santos le obedecen en el Cielo. Pero también pedimos la gracia de corresponder a las divinas inspiraciones y de vivir resignados con la voluntad de Dios cuando nos enviare alguna tribulación.

4.<sup>a</sup> *El pan nuestro de cada día dánosle hoy.*—Pedimos a Dios en ello lo que nos es necesario cada día para el alma y para el cuerpo. Para el alma, el mantenimiento de la vida espiritual por medio de su gracia, que continuamente nos es necesaria; y para el cuerpo, lo necesario para el mantenimiento de la vida temporal. Al decir «el pan nuestro de cada día» y no «el pan de cada día», excluimos todo deseo de los bienes ajenos. Al decir «danos» y no «dame» demostramos no echar en olvido que siendo Dios el dador de todos los bienes, al darlos en abundancia, lo hace para que distribuyamos lo superfluo a los pobres. Al decir «de cada día», limitamos nuestra aspiración a lo necesario para la vida,

sin pretender ambiciosamente la abundancia de manjares y bienes de la tierra. Al decir «hoy», pedimos lo que al presente necesitamos, decididos a continuar pidiendo igualmente mañana.

5.<sup>a</sup> *Perdónanos nuestras deudas, así como nosotros perdonamos a nuestros deudores.*—Las deudas a que nos referimos son los pecados, de que tenemos que dar cuenta a Dios y satisfacer por ellos a la divina justicia en esta vida o en la otra. Y no podríamos esperar que nos fueran perdonadas si no perdonáramos nosotros a nuestro prójimo las ofensas que nos haga.

6.<sup>a</sup> *Y no nos dejes caer en la tentación.*—Pedimos a Dios en ella que nos libre de las tentaciones, que son excitaciones al pecado que nos vienen del demonio, de los malos, o de nuestras pasiones, bien no permitiendo que seamos tentados, bien dándonos gracia para no ser vencidos. Claro está que tenemos obligación de evitar las tentaciones para lo cual hemos de huir las ocasiones peligrosas, recibir a menudo los Santos Sacramentos y valernos de la oración.

7.<sup>a</sup> *Mas libranos de mal.*—Pedimos a Dios que nos libre de los males pasados, presentes y futuros, especialmente del sumo mal, que es el pecado, y de la pena de él, que es la condenación eterna. Y decimos «mal» y no «males», porque no hemos de desear estar exentos de todos los males de esta vida, sino solamente de los que no convienen a nuestra alma, por lo que hablamos del mal en general, es decir, de todo lo que prevé que es mal para nosotros.

Después de estas peticiones, añadimos la palabra «amén», que quiere decir: así sea, así lo deseo, así lo pido al Señor y así lo espero.

## LECCIÓN 12

### MORAL.—EL PATRIOTISMO

1. *La patria.*—En los libros anteriores de esta Enciclopedia hemos hablado ya de la patria y el patriotismo. Ampliemos en este tercer grado las ideas expuestas antes de ahora.

Como ya sabemos, la palabra *patria* designa un conjunto de cosas que nos son queridas. He aquí las principales:

1.º La patria es, ante todo, el *pais* en que vivimos y hemos nacido. Pertenecen, por tanto, a nuestra patria la casa de nuestros padres, nuestro pueblo, nuestras ciudades y nuestros campos, nuestra España querida, con sus paisajes tan pintorescos y variados, con su clima benigno en gran parte de su territorio, y su suelo fértil en muchas de sus comarcas.

2.º La patria es también el *pueblo* de que nosotros formamos parte. Lo es, por tanto, la gran familia española, de caracteres diversos y con un fondo común; de costumbres parecidas y de intereses idénticos o casi idénticos; con varias lenguas regionales y con una lengua oficial única, que permite comunicarse y entenderse a todos los españoles, agrupados bajo un mismo gobierno y unas mismas leyes.

3.º La patria es, finalmente, el patrimonio intelectual y moral que un pueblo se transmite de generación en generación. Es, por tanto, el *pasado* de gloria y de sufrimientos, de esfuerzo y de trabajo del pueblo español. Es la obra de nuestros escritores y de nuestros sabios, de nuestros pintores, de nuestros navegantes, de nuestros santos y de nuestros héroes. Es igualmente el *presente*, con las ideas, los afectos y el ideal de justicia y de solidaridad que unen a los españoles para preparar, por la cultura y el trabajo, un porvenir mejor que el presente. Es también el caudal de espiritualidad y de creencias religiosas que son parte integrante de nuestra substancia histórica.

Para nosotros, los españoles, la patria es la *tierra*, es el *pueblo* y es el *alma* de nuestra España.

2. El patriotismo y sus caracteres.—El patriotismo es un sentimiento natural y noble. No se concibe un hombre educado que no sienta amor a su propio país.

Pero hay un falso patriotismo y hay un patriotismo verdadero y sano. Y es conveniente que puntualicemos bien las condiciones de estas dos clases de patriotismo para no incurrir en el primero.

3. El falso patriotismo.—El falso patriotismo es la pa-



triotería bullanguera y fácil, que sólo busca aspavientos externos y rehuye el trabajo y el sacrificio. No basta gritar a troche y moche «¡Viva España!», si ese grito no sale del corazón y no realizamos obras conducentes a que España viva y se engrandezca. Los que tal hacen son patriotas sólo con la boca. El patriotismo es alegría y orgullo de sentirse españoles; pero es también seriedad, trabajo, estudio, espíritu de renunciamiento y ausencia de egoísmo en aras del interés nacional.

4. El verdadero patriotismo.—El verdadero patriotismo es elevado y reflexivo, es noble y razonable. Nosotros amamos apasionadamente a nuestra patria, por lo que ella tiene de bello y de bueno; pero este amor no nos impide respetar a los demás países y admirar las cosas buenas que hay en ellos.

De otra parte, nosotros no ignoramos que nuestro pueblo no es perfecto, que muchos de sus habitantes son incultos, que a muchos les falta a veces la perseverancia en el trabajo y que algunas comarcas están atrasadas y son poco productivas.

*El verdadero patriotismo es modesto y digno.* Así, nos prohíbe toda bravata inútil, huye de los vanos discursos, de las frases ampulosas y vacías y trata de manifestarse en actos y no con palabras.

5. El verdadero patriotismo es activo.—Porque es así, nos empuja a trabajar para que la patria sea cada vez más rica, más ilustrada y más bella. Es activo en la *paz* y estimula nuestro celo para perfeccionar nuestro trabajo diario y para desenvolver en nosotros y en nuestros compatriotas las cualidades y las virtudes de la raza. Es activo en la *guerra*, en la guerra de defensa, única que podemos admitir en nuestros días. Ante ella suscita en nosotros la devoción a la patria y un espíritu de completa abnegación.

6. El verdadero patriotismo es sereno y fuerte.—Consciente de sí mismo y de su valor exacto, el buen patriota no es agresivo a la vista del extranjero. Por el contrario, le respeta sus derechos y reconoce sus méritos. Pero firme y resuelto, vigila siempre para que nadie falte a su dignidad y

sus derechos. Y con el corazón animado de un profundo anhelo de paz universal, quiere que su patria sea como el soldado del derecho y la justicia.

En resumen: el verdadero patriotismo, hecho de *razón* y de *amor*, es un sentimiento noble y elevado; más aún, es una virtud. Hace grandes a los pueblos y dignifica y eleva a los hombres que lo sienten y lo practican.

7. **Patriotismo y humanidad.**—¿Pero, podemos, a la vez, amar a la patria y cumplir los deberes que tenemos para con la Humanidad? Patriotismo y humanidad, ¿no se contradicen y no se excluyen? Es bien sencilla la contestación a estas preguntas. Porque yo ame mucho a España, ¿vengo obligado a despreciar, a odiar a Francia o a Norteamérica? De ningún modo. El amor a la patria no impide el respeto y la estima al extranjero.

Yo puedo admirar a los grandes hombres de nuestro país; pero ello no es obstáculo para que admire también a los grandes hombres extranjeros. No debe haber contradicción entre el patriotismo y el amor a la Humanidad, ya que nosotros amamos y servimos a España para que España ame y sirva a la Humanidad. De nuestros progresos, de nuestros inventos, de nuestras experiencias, de nuestros productos, se servirán los demás pueblos, como nosotros nos aprovechamos del resultado de los esfuerzos de los demás.

Faltar a los deberes para con la Humanidad sería faltar a los deberes para con la patria. El patriotismo, el patriotismo sano, justo y reflexivo, no destruye el sentimiento de unión o *solidaridad* entre las naciones y los pueblos, la fraternidad entre los hombres.

8. **Pacifismo.**—La paz es el premio de los hombres de buena voluntad. Si seguimos las doctrinas de Cristo y los hombres nos amamos como hermanos, la paz será con nosotros, es decir, con la Humanidad. Se ha dicho que la guerra es el remedio de lo que no tiene remedio. Procuremos todos los hombres que ese último remedio no sea nunca necesario y que los conflictos entre los pueblos se resuelvan con buena voluntad, comprensión y, si es posible, con amor.

## LECCIÓN 13

### RELIGIÓN.—LOS MANDAMIENTOS DE LA LEY DE DIOS

1. Los deberes del cristiano.—No basta creer la doctrina de Jesucristo, sino que es necesario para salvarse cumplir los Mandamientos de Dios y de la Iglesia. No basta ni aun practicar los diversos actos del culto. Una persona que asiste todos los días a misa y que reza mucho, pero que no dice nunca la verdad, ni respeta escrupulosamente la propiedad ajena, ni ama al prójimo, ni practica el bien en todo momento, no vive cristianamente. *Vivir cristianamente* es cumplir todos los Mandamientos de Dios y de la Iglesia.

2. Los Mandamientos de la ley de Dios.—Como ya sabemos, estos Mandamientos son los siguientes:

El primero, amar a Dios sobre todas las cosas.

El segundo, no jurar el santo nombre de Dios en vano.

El tercero, santificar las fiestas.

El cuarto, honrar padre y madre.

El quinto, no matar.

El sexto, no fornicar.

El séptimo, no hurtar.

El octavo, no levantar falso testimonio ni mentir.

El noveno, no desear la mujer de tu prójimo.

El décimo, no codiciar los bienes ajenos.

Estos diez mandamientos se encierran en dos: amar a Dios sobre todas las cosas y al prójimo como a ti mismo.

Estos Mandamientos fueron dados por Dios a Moisés, en el monte Sinaí, escritos en dos tablas de piedra. Reciben también el nombre de *Decálogo*, palabra que significa diez preceptos.

3. División de los Mandamientos.—En los dibujos que representan las tablas de la ley podremos siempre advertir que en una aparecen señalados los tres primeros Mandamientos, y en la otra, los siete restantes. Es que de los diez Mandamientos se hace la división en dos grupos: el de los tres primeros, que se refieren a los deberes que tenemos para con Dios, y el de los otros siete, que se refieren a los deberes que tenemos para con nuestro prójimo, es decir, con nuestros semejantes.

4. **El primer Mandamiento.**—El primer Mandamiento dice así, como acabamos de ver: *Amar a Dios sobre todas las cosas.* Este precepto nos obliga a creer en Dios, a esperar en Él, a amarle de todo corazón y a no adorar a otro Dios más que a Él. Lo cumpliremos, por tanto, practicando la fe, la esperanza, la caridad y la virtud de la religión. Por esta última no prestaremos más que a Dios el culto de adoración.

5. **El segundo Mandamiento.**—Dice así: *No jurar el santo nombre de Dios en vano.* Jurar es poner a Dios por testigo de alguna cosa que se dice. El juramento es un acto agradable a Dios y un honor para su santo nombre cuando se jura con *verdad*, con *justicia* y con *necesidad*. Y es, por el contrario, un pecado, y a veces un gran pecado, cuando se jura sin verdad, es decir, en falso, o sin justicia, lo que quiere decir por un fin malo, o sin necesidad.

6. **La blasfemia y los reniegos.** — Blasfemar es decir palabras en que se falta gravemente al respeto que se debe a Dios, a la Virgen, a los Santos o a la Religión. Hay personas tan groseras y mal educadas que no saben decir una frase sin intercalar en ella una blasfemia, un reniego o simplemente una palabra indecorosa. Es ésta una costumbre fea y pecaminosa. La blasfemia es pecado gravísimo castigado por las leyes divinas y humanas.

Aunque no lleguemos a la gravedad de la blasfemia, hemos de cuidar de la limpieza de nuestro lenguaje, porque él representa una parte de nuestra conducta.

7. **El tercer Mandamiento.** — Dice así: *Santificar las fiestas.* La palabra *fiesta* significa *día feliz*. Por el tercer Mandamiento venimos obligados a dar culto a Dios en los días festivos. Las fiestas que señala la Iglesia tienen por objeto fijar en la memoria del cristiano los acontecimientos más notables de la Religión y excitar nuestra fe y nuestra piedad.

Las fiestas se celebran dejando de trabajar y asistiendo a misa. Son lícitos en tales días los recreos y diversiones que se permiten las personas de buenas costumbres.

En la *ley antigua*, el día dedicado al culto de Dios era el sábado, por ser el día en que descansó el Señor, después de la creación. En la ley nueva es el *domingo*, palabra que significa *día del Señor*. Fué, en efecto, el domingo el día de la resurrección de Jesucristo.

8. **El cuarto Mandamiento.** — El cuarto Mandamiento de la ley de Dios dice así: *Honrar padre y madre*. Si los tres primeros Mandamientos regulan o reglamentan nuestras relaciones con Dios, el cuarto regula las que tenemos con los representantes de Dios en la Tierra, que son los padres, y los que ostentan legítima autoridad.

9. **Los padres.**—Tiene aquí la palabra *padre* un alcance que no tiene en el empleo que le damos ordinariamente. Este Mandamiento, además de abarcar los deberes que tenemos con nuestros padres naturales, tiene también por objeto los deberes con nuestros superiores espirituales o temporales. De un modo indirecto abarca igualmente los deberes de los padres con los hijos, y, de un modo general, los de los superiores con los subordinados.

10. **Deberes con los padres.**—Para honrar a los padres hay que hacer con ellos estas cuatro cosas: 1.<sup>a</sup> Amarles. 2.<sup>a</sup> Obedecerles. 3.<sup>a</sup> Respetarles. 4.<sup>a</sup> Asistirles en sus necesidades.

11. **El quinto Mandamiento.**—El quinto Mandamiento de la ley de Dios dice así: *No matar*. Nos prohíbe este Mandamiento todo acto que pueda dañar al cuerpo y al alma del prójimo o de nosotros mismos. Nos ordena practicar la caridad cristiana con nosotros mismos y con el prójimo, es decir, hacer a nuestros semejantes y a nosotros todo el bien que nos sea posible.

12. **Pecados contra el quinto Mandamiento.**—El quinto Mandamiento condena como pecados mortales el homicidio, el suicidio, las heridas y el desafío.

El *homicidio* es la muerte dada a otro con deliberación y sin facultad legítima para hacerlo. Es éste un pecado gravísimo, puesto que Dios, que da la vida y la conserva, es el único que puede quitarla.

*Suicidio* es la muerte dada a sí mismo voluntariamente.

El suicida, además de ser el asesino de sí mismo, es un ladrón que roba a Dios los derechos que le corresponden sobre la vida y la muerte de las personas.

*Heridas* son las lesiones que se producen con armas u otros objetos. Las heridas son un atentado a la salud y a la integridad corporal del prójimo.

El *desafío* es un combate entre dos o más personas después de acordar el sitio, la hora, las armas y demás condiciones del lance. El duelo es un pecado muy grave y además una manifestación de la barbarie, pues mediante él se trata de que resuelvan las armas y la fuerza lo que deben resolver la razón y el espíritu de justicia.

13. El escándalo y la maldición.—El quinto Mandamiento no sólo nos manda no hacer daño a la vida corporal del prójimo, sino también no hacerlo a su vida espiritual. Los actos con los cuales vamos contra el espíritu son el escándalo y la maldición.

Escándalo es todo dicho o hecho que inclina al prójimo a pecar. Jesucristo dice: *¡Ay del hombre por quien viene el escándalo! Mejor le fuera que le ajustasen al cuello una piedra de molino y le arrojasen al mar, que escandalizar al más pequeño de los que creen en Mí.*

Maldición es una expresión injuriosa, en la que se desea que sobrevenga algún mal al prójimo o al mismo que la dice. Es un pecado gravísimo.

14. Cuándo es lícito matar.—Aparte lo dicho, es lícito quitar la vida al prójimo cuando se combate en guerra justa, cuando se ejecuta por orden de la autoridad suprema como pena de un delito, y, finalmente, en caso de necesaria y legítima defensa contra un injusto agresor.

## LECCIÓN 14

### RELIGIÓN.—LOS MANDAMIENTOS DE LA LEY DE DIOS

(Continuación)

1. El sexto Mandamiento.—Nos prohíbe todos los pensamientos, palabras y obras deshonestos y todo lo que pueda



inducir a cometer estos pecados, como las conversaciones torpes, los libros obscenos, las pinturas y figuras indecentes y cualquier otra cosa por el estilo. Nos ordena, pues, este Mandamiento ser castos y moderados en las acciones, en las miradas, en nuestra conducta y en las palabras. Para cumplirlo con facilidad debemos huir de estar ociosos y de las conversaciones libres, así como frecuentar la oración y los Santos Sacramentos.

2. **El séptimo Mandamiento.**—El séptimo Mandamiento dice: *No hurtar*. Este Mandamiento nos prohíbe causar daño al prójimo en sus bienes. Según el catecismo, el séptimo Mandamiento nos manda restituir los bienes ajenos, reparar los daños culpablemente causados, pagar las deudas y dar el justo salario a los obreros.

Los atentados contra el derecho de propiedad, generalmente, se llaman robos, aunque en algunos casos reciben el nombre de hurto, fraude, usura e injusta retención.

El *robo* consiste en apoderarse de los bienes ajenos violentando a las personas o forzando las cosas, como cuando se le maniatra a uno para quitarle la cartera o se fractura un cajón para llevarse su contenido. Cuando no median tales circunstancias, recibe el nombre de *hurto*.

*Fraude* es el robo que se comete al comprar y vender, unas veces en la calidad y otras en la cantidad de los géneros; *usura* es cuando se lleva un interés muy elevado al prestar dinero o mercancías; *estafa*, cuando se roba con engaño; e *injusta retención* es retener lo que debemos pagar o entregar a otros.

El niño que al pasar por un campo arranca una rama o unas matas, o el que rompe cristales tirando piedras o raya y destroza puertas y fachadas, comete lo que se llama *daño injusto*, que es también un acto contrario al derecho de propiedad.

3. **El octavo Mandamiento.**—Dice así: *No levantar falso testimonio ni mentir*. Como vemos, tiene dos partes. En la primera, se nos ordena el respeto a la honra y fama del prójimo, y se nos prohíbe el juicio temerario, la murmuración y la calumnia.

En la segunda se nos manda decir siempre la verdad, y se nos prohíbe la mentira y la hipocresía.

4. **Juicio temerario.** — *Juicio temerario* es el acto de afirmar interiormente algo malo del prójimo sin fundamento.

*Murmuración* es revelar algún vicio o defecto grave del prójimo sin necesidad, siendo verdad lo que decimos. No debemos murmurar, como no debemos ir a nadie con *chismes* y *cuentos*, es decir, contando a una persona las cosas desfavorables que sobre ella haya dicho otra.

*Calumnia* es el acto de hablar mal del prójimo siendo falso lo que se afirma.

De todos estos pecados, el más grave es la calumnia. Por ella se falta siempre a la caridad y a la justicia. A la caridad, porque el que calumnia no siente amor a sus semejantes, y a la justicia, porque todo el mundo tiene derecho a que su buen nombre no se vea manchado con acusaciones de faltas o delitos que no ha cometido.

5. **La mentira.** — *Mentira* es decir lo contrario de lo que uno siente en su interior. Hay mentiras *jocosas*, que son las que se dicen como chiste para excitar la risa. Estas mentiras no son pecados graves. Lo son, en cambio, aquellas en que se perjudica a los demás.

La mentira es siempre una falta y una cosa fea. A veces la mentira representa una gran cobardía, como cuando uno niega haber hecho una cosa, siendo verdad que la ha hecho. Otras veces representa una gran perversidad, como cuando se acusa a un inocente, o cuando, sin acusarle, consiente que lo castiguen la persona que con sólo declarar la verdad haría resplandecer la inocencia.

*El que calumnió o mintió viene obligado a decir la verdad y a reparar hasta donde sea posible el daño causado.*

6. **Una anécdota.** — Santo Tomás de Villanueva no podía sufrir que nadie, en su presencia, hablase mal de nadie. Siendo predicador de la corte del emperador Carlos V, se hallaba un día en la antecámara del emperador, con otros personajes, esperando audiencia. Los cortesanos se entretenían murmurando, ahora de uno, ahora de otro. Tomás no

pudo aguantar, y con la autoridad que conviene a un predicador, les dijo: «Señores: O vosotros ponéis término a vuestras murmuraciones, o yo me voy. Y diréis al emperador por qué no he aguardado a la audiencia.» Ante tales palabras, los murmuradores bajaron la cabeza y enmudecieron. Un oficial exclamó: «¡Muy bien! ¡Eso es hablar claro! El sermón ha sido breve, pero eficaz. Ninguno murmurará ya.»

7. El noveno Mandamiento. — Prohibe expresamente todo deseo contrario a la fidelidad que los cónyuges se han jurado al contraer matrimonio, e igualmente prohíbe todo pensamiento o deseo culpable de acciones prohibidas en el sexto mandamiento. Con el pensamiento se peca cuando uno se complace en representaciones deshonestas, y con el deseo, cuando se tiene voluntad de ejecutar acciones malas, aunque no se llegue a los efectos.

8. El décimo Mandamiento.—Dice así: *No codiciar los bienes ajenos*. Como se ve, está íntimamente relacionado con el séptimo, y así como éste nos prohíbe ejecutar actos encaminados a arrebatarse a otro sus bienes, el décimo va aún más allá, pues nos manda no desearlos siquiera.

Debemos, por tanto, estar contentos con el estado en que Dios nos ha puesto y sufrir con paciencia la pobreza si es que el Señor nos quiere en ese estado.

Puede haber ocasiones en que el deseo de tener más que otro no constituya pecado, si es con buena intención y por medios lícitos; pero lo que de ningún modo puede hacerse es ambicionar con perjuicio de tercero o por medios ilícitos.

## LECCIÓN 15

### DERECHO.—LOS BIENES Y EL DERECHO DE PROPIEDAD

1. Los bienes.—Son bienes las cosas que poseemos y nos prestan alguna utilidad. Son, por ejemplo, bienes, un reloj, un libro, un campo, una casa.

2. Clases de bienes.—Los bienes se clasifican general-

mente de esta manera: bienes *muebles*, que son los que pueden trasladarse de un lugar a otro, como una mesa, una máquina, un reloj; bienes *inmuebles*, los que no pueden ser transportados, como una casa, un campo; bienes *rústicos*, los que están fuera de las poblaciones y tienen relación con la agricultura, como una huerta, un bosque; *urbanos*, los que están dentro de las poblaciones, como una casa en la ciudad; *semovientes*, los que se mueven por sí mismos, como un caballo, un rebaño de ovejas; *fungibles*, los que se consumen con el uso, como los alimentos y las bebidas, y *no fungibles*, los que no se consumen, como un armario o un reloj.

3. **Modo de adquirir los bienes.**—Los tres medios generales de adquirir los bienes son la *ocupación*, el *contrato* y la *sucesión* o herencia.

La *ocupación* consiste en apropiarse de una cosa que no es de nadie, como la pesca y la caza en aguas y terrenos libres, un invento o el hallazgo de un objeto perdido, sin que pueda saberse quién fué su dueño. Cuando un sujeto descubre un tesoro en terreno que no es suyo, corresponde la mitad al descubridor.

Mediante el *contrato* se adquiere también la propiedad por compra, préstamo o permuta.

De la *sucesión* o herencia hablaremos en la lección siguiente.

4. **Idea de la prescripción.**—La *prescripción* es un medio de adquirir la propiedad y de perderla. Si el propietario de un campo no lo cultiva y lo abandona del todo, y en vista de este abandono hay un sujeto que se pone a trabajar el campo, y así pasa mucho tiempo sin que nadie le diga nada, al cabo de cierto número de años *prescribe* o se extingue el derecho que tenía el propietario sobre el campo y, en cambio, adquiere la propiedad el que lo ocupó y lo cultivó sin que el dueño hiciera observación alguna. Es decir, que por la *prescripción* pierde la propiedad el que era dueño, y la adquiere el que no la tenía.

5. **Propietario y derecho de propiedad.**—Si propiedad es aquello que nos pertenece, *propietario* es el que posee la

propiedad. Derecho de propiedad es «la facultad de aprovechamiento y disfrute de las cosas del mundo exterior para la satisfacción de nuestras necesidades.»

En mayor o menor escala, todos somos propietarios, pues todos, mejores o peores, tenemos vestidos, libros, muebles, herramientas y alguna cantidad de dinero. El ser propietario es una aspiración legítima de todo hombre honrado y trabajador. Cuantos más pequeños propietarios hay en un país, mayor es la paz y el bienestar que reina en el mismo.

El camino para llegar a ser propietario es el del trabajo y el ahorro. Ganar dinero con el sudor de la frente, gastar menos de lo que se gana y tener la previsión de guardarlo y multiplicarlo, es la manera de llegar a ser propietario.

6. Registro de la propiedad.—Hay una oficina pública, que se llama *Registro de la propiedad*, en la cual se inscriben o anotan las escrituras y contratos que se refieren al dominio o propiedad que tiene una persona sobre bienes inmuebles, como casas, tierras, minas, etc. Así, cuando un hombre vende un inmueble, como una casa o una huerta, el nuevo propietario presenta la escritura de compra en el Registro de la propiedad, donde inscriben o toman nota de que la finca le pertenece a él.

El Registro de la propiedad es público, es decir, que todo el que quiera saber el estado de los bienes inmuebles de otro puede preguntarlo.

## LECCIÓN 16

### RELIGIÓN.—LOS MANDAMIENTOS DE LA IGLESIA

1. Poder legislativo de la Iglesia. — *Poder legislativo* quiere decir el poder de dar leyes. La Iglesia Católica goza de un poder supremo e independiente para dar leyes a los cristianos, a fin de conducirlos a su último fin, que es la vida eterna. El conjunto de leyes que ha dado la Iglesia

forma el *Derecho Canónico*; pero, además, existen también sus *Mandamientos*.

2. Los Mandamientos de la Iglesia. — Los Mandamientos de la Iglesia son cinco:

El primero: Oír misa todos los domingos y demás fiestas de guardar.

El segundo: Confesar por lo menos una vez dentro del año, o antes si espere peligro de muerte o si ha de comulgar.

El tercero: Comulgar por Pascua florida.

El cuarto: Ayunar cuando lo manda la Santa Iglesia Católica.

El quinto: Pagar diezmos y primicias.

3. Valor de estos Mandamientos. — Los Mandamientos de la Iglesia sirven para interpretar y cumplir mejor los Mandamientos de la Ley de Dios.

4. Primer Mandamiento.—Por él sabemos que la mejor manera de santificar los días de fiesta es oyendo misa. La misa es el acto más grande y augusto de nuestra Religión, pues es un segundo ofrecimiento del mismo sacrificio de Jesucristo en la cruz como viva representación de su vida, pasión y muerte. La misa debe oírse con atención y toda entera. Solamente en casos muy especiales puede dejarse de oír misa los días de precepto, que son los domingos y demás fiestas instituidas por la Iglesia en honor del Señor, de la Virgen, de los ángeles y de los Santos. Esos casos son los de enfermedad y otros de verdadero impedimento, como el estar ocupados en la asistencia precisa de los enfermos o de los niños.

5. Una lectura.—«Las misas perdidas.» Una mujer solía asistir todos los días a muchas misas, aun a costa de grandes sacrificios. Una vez tuvo deseos de saber cuántas misas oía en el curso del año. Con este fin se proveyó de un saquito, en el que iba echando cada día tantas habas cuantas eran las misas a que había asistido. Pasado el año, abrió el saco. Y, con gran maravilla, no halló sino tres habas. Recurrió a su confesor, y éste, que era un hombre de Dios, la examinó sobre el modo que tenía de asistir a la santa misa, y reconociendo que la buena mujer, en vez de atender a la misa, tenía la imaginación ocupada en otras cosas: «Hija mía—le dijo entonces—, éste es un aviso que



Dios se ha dignado daros. Haciendo lo que hacéis, perdéis el fruto de tantas misas. De aquí en adelante, no estéis sólo presente con el cuerpo al santo sacrificio, sino asistid con devoción.» Sirvanos a nosotros esto también de aviso.

6. **El segundo Mandamiento.**—Obliga, desde que se llega al uso de la razón y, por tanto, desde que somos capaces de pecar mortalmente, a acercarnos, por lo menos una vez al año, al sacramento de la Penitencia. Este *por lo menos* significa el deseo de la Iglesia de que lo hagamos más a menudo, lo que sería muy conveniente, sobre todo, porque es difícil que se confiese bien y esté alejado del pecado mortal quien rara vez se confiesa.

7. **El tercer Mandamiento.**—Nos manda comulgar *por Pascua florida*, es decir, por Pascua de Resurrección. Esta fecha está señalada en razón de haber sido instituido durante ella la Santísima Eucaristía.

Para cumplir bien este Mandamiento, que obliga a todos los cristianos en cuanto llegan a la edad del discernimiento, hay que comulgar dignamente, o sea, estar en gracia, porque de lo contrario la comunión sería sacrílega.

Aparte esta obligación anual, la Iglesia tiene muy recomendada la comunión frecuente, que es aquella que se hace todos los domingos y días festivos.

8. **El cuarto Mandamiento.**—Nos impone el deber de *ayunar cuando lo manda la Santa Madre Iglesia*.

Consiste el ayuno en no hacer más que una comida al día, aunque la condescendencia de la Iglesia autoriza a hacer por la noche una ligera refacción y aun a tomar algo por la mañana.

Corresponde la obligación de ayunar a todos los cristianos desde los veintiún años cumplidos hasta los sesenta, a no ser que estén dispensados o excusados por legítimo impedimento. Las épocas señaladas para la práctica del ayuno son las siguientes: la Cuaresma, las cuatro Témperas y algunas vigiliass. El de la Cuaresma se instituyó para imitar de algún modo el riguroso ayuno de cuarenta días que Jesucristo practicó en el desierto; el de las Témperas, o sea al principio de las cuatro estaciones, para pedir a Dios la con-

servación de los frutos de la tierra, darle gracias por los ya recibidos y rogarle dé a su Iglesia buenos ministros, cuya ordenación se hace los sábados de esta época; el ayuno de vigilijs, para prepararnos a celebrar santamente las fiestas principales.

En los días de ayuno se nos prohíbe comer carne, y además en los de la Cuaresma, los huevos y lacticinios; y también se prohíbe mezclar carne y pescado en una misma comida. Sin embargo, hay algunos días en que se nos prohíbe comer carne sin que eso suponga la obligación de ayunar, como todos los viernes del año y algún otro día más, salvo para los que tienen Bula, que es un permiso especial del Papa, que reduce la abstinencia de carne a los trece días siguientes: los siete viernes de Cuaresma, los de Témperas y las tres vigilijs de Pestecostés, Asunción y Natividad.

9. **El quinto Mandamiento.**—Obliga a contribuir a la sustentación del culto divino y de los ministros de la Iglesia, lo que antiguamente se hacía con los diezmos y primicias percibidos por ésta. Todo cristiano tiene el deber, bajo pecado mortal, de cumplir este precepto, a no ser que la misma Iglesia perciba del pueblo fiel en otra forma, legitimamente acordada y convenida con ella, lo necesario para gastos de culto y sustentación de sus ministros.

## LECCIÓN 17

### MORAL.—HERMANOS Y AMIGOS

#### 1. Lectura.

##### AMOR FRATERNAL

Quiero a mi hermano, quiero a mi hermana. ¿Veis los dedos de la mano? Estamos unidos como ellos. Como ellos también somos de diferente estatura; uno es más grande, otro más pequeño; no importa: somos inseparables.

Mi hermano tiene más edad que yo. Cuando nuestro padre no está aquí, es él quien lo reemplaza a nuestro lado. No tiene la misma experiencia de todas las cosas, pero también nos habla con menos autoridad; no es tan grave, pero nos da consejos mejor que órdenes. Nosotros seguimos sus consejos, sabiendo que quiere nuestro bien y que nos ama. Es nuestro hermano mayor, es nuestro pequeño padre.

Yo soy mayor que mi hermana Julieta, y a mi vez cuido de ella. Cuando

Julieta, aprendiendo su lección, encuentra una palabra que no comprende, me llama para ayudarla. Ella me pregunta lo que no sabe, y yo le repito lo que he aprendido en la escuela.

Lo que uno de nosotros sabe, se alegra de enseñarlo a todos los otros; lo que le han dado, quiere siempre repartirlo; no es feliz sino cuando los otros toman parte en su alegría.

Si uno de nosotros ha cometido una falta, los demás se la hacen comprender dulcemente. No nos peleamos nunca, pues nos daría vergüenza de hablar o de obrar como si no nos amáramos, siendo así que nos queremos tanto. Tenemos el mismo padre y la misma madre; tengamos siempre el mismo corazón.—*Guyau.*

2. **Deberes para con nuestros hermanos.**—Se ha dicho que los hermanos son como amigos que nos ha dado Dios. En efecto, nuestros hermanos deben ser no sólo nuestros amigos, sino también nuestros mejores amigos. Son seres que llevan nuestra misma sangre y que desde que nacieron viven bajo el mismo techo que nosotros. Como a nosotros, los ha envuelto el mismo cariño, los mismos cuidados de nuestros padres. Y con ellos hemos compartido el pan, las alegrías y los dolores de nuestra casa.

Si somos mayores, debemos a nuestros hermanos pequeños nuestra protección y nuestro consejo. También les debemos nuestro buen ejemplo. Como los hijos imitan a los padres, también los hermanos menores imitan la conducta, el lenguaje, los modales de los hermanos mayores. Con mucha frecuencia tienen éstos la culpa y son responsables de lo que hacen de malo los hermanos pequeños.

Los hermanos menores, a su vez, deben respeto y obediencia a los hermanos mayores, viendo en ellos un poco de la autoridad y la experiencia del padre. Y lo que no debe separar nunca a los hermanos y ser entre ellos motivo de discordia es el egoísmo.

De niños se pelean a veces dos hermanos por si uno ha tocado los juguetes o el libro del otro, y por motivos tan triviales y sin fuste como éstos. De hombres, se pelean por cuestión de intereses, como el reparto de las herencias. Todo ello es feo y absurdo.

Entre los hermanos debe reinar la generosidad y el desinterés. Y por los juguetes, por los libros, por la comida o por el dinero no deben reñir nunca. Si de niños surge entre

ellos alguna diferencia, acudan a los padres, que resolverán en justicia. Si el desacuerdo es entre mayores que tienen la desgracia de haber perdido a los padres, recurran a una persona sensata y respetable de la familia o de fuera de la familia, que dará la razón a quien la tenga. Y pasado el incidente, a olvidar el disgusto y a quererse y respetarse más que nunca.

3. La amistad.—Lo que llaman nuestra *vida afectiva* está formada por nuestras emociones y sentimientos, es decir, nuestras alegrías y pesares, nuestras simpatías, nuestros cariños, tales como el amor a nuestros padres y hermanos, el amor a la patria, nuestro placer por la música, la pintura, etcétera.

Pues bien, una de las cosas más gratas y más bellas de nuestra vida afectiva es la amistad. La amistad es la simpatía, es el afecto noble y desinteresado que profesamos a personas que por su trato frecuente y agradable y por sus buenas cualidades llegamos a quererlas casi tanto como a nuestros parientes.

4. Los amigos.—Pero hay buenos amigos y hay malos amigos. Un buen amigo no tiene precio. Es para nosotros como un buen hermano. Podemos confiar en él. Nos quiere, nos ayuda, nos aconseja, nos defiende. Es capaz de imponerse por nosotros cualquier sacrificio.

Pero un mal amigo es para nosotros una desgracia. Puede ser mal amigo por su mala conducta, por sus malos ejemplos, por sus malos consejos. Puede serlo también porque nos engaña, porque nos finge un cariño que no siente, porque murmura de nosotros, porque no es leal.

A toda costa debemos evitar los malos amigos. No se trata de que pongamos precio a nuestra amistad y no aceptemos como amigos más que a aquellos que porque son ricos, o listos, o por ir bien vestidos o tienen muchas relaciones, creemos que pueden sernos útiles. Ésta sería una forma del egoísmo, y la amistad debe ser lo contrario del egoísmo.

Lo que decimos es que debemos huir de los amigos que hablan mal, que no son francos, ni honrados y leales.

Hay otra cosa que debemos evitar a todo trance. Frecuen-

temente se reúne un grupo de muchachos amigos entre los cuales hay uno que propone alguna diablura, alguna cosa fea y vergonzosa, como robar, entrar en un jardín, o campo cercado, romper alguna cosa o burlarse de alguna persona que ningún mal les ha hecho. En este caso hemos de tener el valor heroico de resistir, de no tomar parte en la fechoría que se propone, aunque todos se hallen dispuestos a llevarla a cabo. Algunos nos llamarán cobardes y malos amigos. Pero no tendrán razón. Cobarde es el que no sabe resistir, y mal amigo el que arrastra al mal.

5. Las bromas.—Con los amigos hemos de observar un trato correcto y delicado. Pensar que la amistad íntima nos autoriza para toda clase de libertades y groserías, es un grave error. La buena amistad se funda en el cariño mutuo y en el mutuo respeto. Los excesos de confianza y las bromas pesadas acaban pronto con una buena amistad.

En el seno de la amistad, en las reuniones de amigos, no debe decirse nada que moleste, como no debe hablarse nunca mal del amigo ausente. Estar dirigiendo a todas horas palabras feas y soeces a un amigo, como hacerle objeto de bromas molestas y humillantes, es la negación de la buena amistad. ¿Qué amistad es ésta que no sirve más que para mortificarnos y hacernos sufrir? Los que obran así no merecen ser amigos de nadie y deben quedarse solos.

## LECCIÓN 18

### RELIGIÓN.—LOS PECADOS

1. Pecado.—Según la definición de San Agustín, «pecado es un dicho, hecho o deseo contra la ley eterna de Dios». Debe entenderse en este caso por ley de Dios, no solamente los Mandamientos del Decálogo, sino cualquier precepto dado por autoridad legítima de la Iglesia y que obligue en conciencia como los Mandamientos de Dios.

2. Clases de pecados.—En primer lugar, se divide el pecado en original y actual o personal. *Original* es el que heredamos de nuestros primeros padres y con el que todos na-

ceмос, y *personal* es el que nosotros mismos cometemos.

El pecado personal, a su vez, se divide en *mortal* y *venial*.

El pecado es mortal cuando se falta gravemente a los deberes con Dios, con el prójimo o con uno mismo, y se llama de ese modo porque priva al alma de la gracia y amistad de Dios, haciéndonos merecedores de la condenación eterna.

El pecado venial consiste en una transgresión leve de la ley divina, y sus efectos, aunque más ligeros que los del mortal, deben también huirse con firmeza.

3. **El pecado mortal.**—Para que exista se requiere, como se ha dicho, materia grave o circunstancias graves, pero también advertencia plena del acto pecaminoso y consentimiento perfecto de la voluntad. En el alma causa efectos dolorosísimos porque la desnuda de todos los méritos antes adquiridos, le quita la vida y hermosura de la gracia, la hace enemiga de Dios y esclava del demonio, y, por consiguiente, indigna del cielo y acreedora a las penas del infierno.

El perdón de este pecado se consigue por un acto de verdadera contrición y por el Sacramento de la Penitencia.

4. **El pecado venial.**—Se llama así porque fácilmente se cae en él y fácilmente se perdona. Los principales efectos que causa en el alma son disminuir en ella el fervor de la caridad y disponerla para caer en pecado mortal. Hay dos clases de pecado venial: de flaqueza, que son los que se cometen por desliz o descuido, y de ánimo deliberado, que son los que se cometen con toda advertencia y entero consentimiento. Naturalmente, éstos son los que mejor disponen para el pecado mortal y los que, por tanto, debemos evitar con mayor cuidado.

El perdón del pecado venial se logra no sólo por la contrición, por la atrición, por la confesión y por los demás Sacramentos, sino también por cualquiera de estas nueve cosas: por oír misa con devoción; por comulgar dignamente; por oír la palabra de Dios; por bendición episcopal; por decir el Padrenuestro; por confesión general; por agua bendita;



por pan bendito; por golpes de pecho. Todo dicho y hecho con devoción.

5. **Los pecados capitales.**—Se llaman así porque aunque no siempre sean mortales, son, sin embargo, el origen de otros muchos pecados. Corresponden a las principales pasiones del corazón humano y son los siguientes:

*Soberbia*, o deseo desordenado de nuestra propia elevación y una vana complacencia de nosotros mismos. Este es el más grave y peligroso de todos los pecados, pues como decía el apóstol San Pablo: «la soberbia es el principio de todo pecado.»

El remedio de la soberbia es la *humildad*, que, contrariamente a aquélla, es una inclinación a empequeñecernos y despreciarnos nosotros mismos. Y así como la soberbia es el fundamento de todos los pecados, la humildad lo es de todas las virtudes.

*Avaricia*, o amor desordenado al dinero y a los bienes de la tierra, oponiéndose a la Ley divina, porque, según la Sagrada Escritura, «los avaros no poseerán el reino de los cielos.»

Contra este pecado está el remedio de la *largueza*, virtud cristiana que nos mueve a no atesorar riqueza y a distribuir la que tengamos en cosas honestas y buenas; en resumen, a despreciar todas las riquezas temporales por alcanzar los bienes eternos.

*Lujuria*, o apetito desordenado de placeres carnales, cuyos perniciosos efectos entorpecen el entendimiento del hombre, aproximándole a los seres irracionales, y destruyen la salud del cuerpo.

Su remedio es la *castidad*, virtud que refrena los impetus de aquel pecado y que se adquiere huyendo las ocasiones y frecuentando la oración y la penitencia.

*Ira*, o apetito desordenado de venganza, que puede llegar a ser mortal cuando hace cometer actos gravemente culpables.

A la ira se opone la *paciencia* o *mansedumbre*, virtud que nos hace tolerar las injurias y sufrir los agravios que nos vengan de nuestro prójimo.

*Gula*, o uso inmoderado de la comida y de la bebida; en proporciones superiores a las necesarias para conservar la vida dentro de una cristiana moderación.

Su remedio es la *templanza*, virtud que nos lleva a considerar la comida y la bebida como necesarias a la conservación de la existencia dentro de límites prudentes, practicando aquel aforismo que dice: «Comer para vivir, no vivir para comer.»

*Envidia*, o tristeza que se experimenta ante el bien del prójimo y que nos lleva a aborrecer a éste, al deseo de ofenderle y a alegrarnos del mal que le suceda.

Contra la envidia está la *caridad*, que, como opuesta a ella, nos mueve a sentir el mal y a alegrarnos del bien ajeno como del propio. Buenos caminos para la caridad son la humildad, la mortificación y el desprendimiento, por la indiferencia con que nos hacen considerar los honores, los deleites y las riquezas, que no nos importará ver cómo se acumulan sobre los demás.

*Pereza*, o repugnancia al trabajo, que nos hace descuidar el cumplimiento de nuestras obligaciones.

Contra la flojedad o decaimiento del ánimo que la pereza supone, está la *diligencia*, virtud consistente en una presurosa aplicación a hacer lo bueno en obsequio de Dios y bien de nosotros mismos. El pensamiento de que, como buenos cristianos, tenemos obligación de imitar a Jesucristo, cuya vida fué un continuo trabajo en nuestro beneficio, es el que mejor nos puede llevar a esta virtud.

## LECCIÓN 19

### DERECHO.—LA SUCESIÓN Y EL TESTAMENTO

1. *Sucesión*.—Al morir una persona, sus bienes pasan a sus herederos. Y a este hecho de que una persona entre en posesión de los bienes de otra y ocupe su puesto por fallecimiento de ella es a lo que se llama *sucesión*. Los bienes que deja el fallecido forman la *herencia*.

2. *Los herederos*.—Son *herederos* los que entran en po-

sesión de los bienes del fallecido. Hay *herederos forzosos*, que son los sucesores legítimos del difunto, como los hijos, el cónyuge, los padres y los hermanos del difunto. Hay también a veces *herederos testamentarios*, que son los que reciben una herencia sin ser sucesores legítimos.

3. **Legado y legatario.**—Legado es la disposición del testamento en virtud de la cual el difunto deja a una persona, que no es su heredero, una cantidad fija de su capital o una cosa determinada, como muebles, libros, cuadros, etc. La persona beneficiada con el legado recibe el nombre de *legatario*.

4. **La legítima.**—Recibe el nombre de *legítima* la porción de herencia que, según la ley, corresponde a los herederos forzosos. La legítima es *paterna* si procede del padre, y *materna* si procede de la madre.

Cuando el testador tiene herederos forzosos, puede disponer libremente de una tercera parte de sus bienes para legarla a quien él quiera. Pero las otras dos terceras partes corresponden de legítima a los herederos forzosos.

5. **El testamento.**—Se llama testamento a un documento por el cual una persona dispone de sus bienes diciendo a quien deben pasar después de su muerte.

*Testador* es la persona que otorga el testamento.

Cuando una persona muere sin hacer testamento, la sucesión se llama *intestada*. En este caso, la Ley señala a quienes pertenece la herencia.

Se llaman *albaceas testamentarios* la persona o las personas a quienes el testador encarga que cumplan lo que él dispone en su última voluntad. Los albaceas son personas de respetabilidad y confianza, que en el término de un año han de defender la validez del testamento y han de hacer cumplir los legados.

6. **Formas de los testamentos.**—Nuestro Código civil reconoce tres formas generales para manifestar la última voluntad. Estas son: el testamento *ológrafo*, el *abierto* y el *cerrado*.

Testamento ológrafo es el que está todo escrito por el testador y firmado por éste con expresión del año, mes y

día en que se hizo. Es un testamento secreto, en el que no intervienen el notario ni los testigos. Para que sea válido el testamento ológrafo, ha de ser mayor de edad el que lo otorga.

El testamento abierto es el que se hace ante notario y tres testigos. El testador expresa su última voluntad al notario; éste redacta el testamento; después lo lee al testador y los testigos, firmándolo uno y otros. De los testigos, uno por lo menos debe saber firmar. Se llama *abierto* este testamento porque sus disposiciones no son secretas, ya que las conocen el notario y los tres testigos.

Testamento cerrado es el testamento en que el testador hace constar su última voluntad por escrito en papel común, con expresión del lugar, día, mes y año, rubricando todas las hojas y firmando al final. Encerrado este testamento en un sobre cerrado y lacrado, el testador comparece ante el notario y cinco testigos vecinos, a los cuales les dice que el sobre que presenta contiene su testamento. El notario levanta acta de estas manifestaciones en la misma cubierta del sobre, firmando todos con el notario. Se llama cerrado este testamento porque ni el notario ni los testigos saben el contenido del testamento hecho en esta forma.

7. **Quiénes pueden hacer testamento.**—El abierto y el cerrado pueden hacerlo las personas que tengan más de catorce años y gocen de cabal juicio. Para el ológrafo, ya hemos dicho que se requiere la mayoría de edad, es decir, haber cumplido los veintitrés años.

## LECCIÓN 20

### RELIGIÓN.—LOS SACRAMENTOS

1. **Los Sacramentos.**—Son Sacramentos unas señales o signos sensibles, instituidos permanentemente por Jesucristo, para santificarnos. Los Sacramentos producen en nosotros la gracia.

2. **Qué es la gracia.**—La gracia es un don sobrenatural,

que Dios nos da en orden a conseguir la vida eterna. Es de dos maneras: *actual* y *habitual* o gracia *santificante*.

Gracia *actual* es cierto socorro que Dios nos da, como ilustraciones e inspiraciones santas para hacer obras saludables para la vida eterna.

La gracia *santificante* o *habitual* es un don sobrenatural, permanente en el alma, que nos hace justos, santos, hijos de Dios y herederos del cielo.

3. Cuántos son los Sacramentos. — Los Sacramentos son siete:

- El primero, Bautismo.
- El segundo, Confirmación.
- El tercero, Penitencia.
- El cuarto, Comunión.
- El quinto, Extremaunción.
- El sexto, Orden.
- El séptimo, Matrimonio.

4. División de los Sacramentos.—Los Sacramentos se dividen en Sacramentos de vivos y Sacramentos de muertos. Son Sacramentos de vivos los que para ser recibidos con fruto suponen el estado de gracia. Éstos son cinco, a saber: Confirmación, Comunión, Extremaunción, Orden y Matrimonio.

Son Sacramentos de muertos los instituídos para dar o devolver la gracia a los que están *muertos a ella*, es decir, los que carecen de la misma. Estos Sacramentos, que son el Bautismo y la Penitencia, dan por primera vez o devuelven la vida de la gracia a las almas muertas por el pecado.

5. Los Sacramentos necesarios como medio para salvarse.—El Sacramento del Orden es necesario únicamente al cristiano que se halla dispuesto a abrazar la carrera del sacerdocio, como el del Matrimonio lo es al que quiera casarse. Los otros cinco son necesarios a todos los cristianos. Pero de todos estos cinco Sacramentos, los más necesarios, aquellos sin los cuales nadie puede salvarse, son el Bautismo y la Penitencia.

6. Sacramentos que se reciben una sola vez.—Algunos Sacramentos se pueden recibir muchas veces, y otros una

sola vez. Se reciben una sola vez en toda la vida el Bautismo, la Confirmación y el Orden. De estos Sacramentos se dice que imprimen en el alma un carácter permanente.

7. **Personas y cosas de todo Sacramento.**—En todo Sacramento concurren cuatro partes o elementos: materia, forma, ministro y sujeto.

*Materia* es aquella cosa sensible que se emplea para hacer el Sacramento, como el agua en el Bautismo.

*Forma* es el conjunto de palabras que se pronuncian al tiempo de la aplicación de la materia.

*Ministro* es la persona que ejecuta el acto sacramental en nombre y representación de Jesucristo.

*Sujeto* de los Sacramentos es la persona que los recibe.

8. **El Bautismo.**—El Bautismo es un Sacramento instituido por Jesucristo para borrar en el hombre el pecado original y cualquier otro que *tuviere*; hacerle cristiano e hijo de Dios y de la Iglesia.

Este Sacramento fué instituido cuando se presentó Jesucristo en el Jordán a recibir el bautismo de penitencia que administraba Juan Bautista a los judíos.

9. **Materia, forma, ministro y sujeto de este Sacramento.**—La *materia* del Bautismo es el agua natural. Siempre que sea posible deberá emplearse el agua bendita.

La *forma* del Bautismo es: *Yo te bautizo en el nombre del Padre, y del Hijo, y del Espíritu Santo.*

El *ministro* del Bautismo es, de ordinario, el sacerdote; pero en caso de necesidad puede serlo cualquiera, siempre que tenga intención de bautizar.

El *sujeto* del Bautismo es todo hombre o toda mujer, niño o adulto, porque todos nacen con la mancha del pecado original y todos necesitan purificarse de ella.

10. **Cómo se administra el Bautismo.**—El Bautismo se administra derramando el agua sobre la cabeza del que ha de ser bautizado y diciendo al mismo tiempo las palabras de la forma.

11. **La Confirmación.**—La Confirmación es un Sacramento que nos fortalece y perfecciona como cristianos y nos hace soldados de Jesucristo.



El *ministro* de la Confirmación es el señor Obispo. La *materia* es el sagrado *crisma*, que los señores obispos consagran solemnemente el día de jueves santo.

12. *Cómo ha de recibirse.*—El que recibe la Confirmación ha de estar en gracia de Dios. Si tiene uso de razón, ha de saber los principales misterios de la fe y ha de acercarse al Sacramento con toda devoción.

13. *Su necesidad.*—No es de absoluta necesidad el recibirlo; pero se peca mortalmente cuando no se recibe por grave descuido o por desprecio. Todos los cristianos, pues, deben ser confirmados, por ser ésta la intención de la Iglesia a la que no se debe desobedecer.

## LECCIÓN 21

### RELIGIÓN.—LOS SACRAMENTOS

(Continuación)

1. *El Sacramento de la Penitencia.*—La Penitencia, o Confesión, es el Sacramento instituido por Jesucristo para perdonar los pecados cometidos después del Bautismo. La palabra *penitencia* significa *arrepentimiento*. Jesucristo dice en el Evangelio: *Haced penitencia... Si no hiciereis penitencia, todos pereceréis de la misma manera.*

2. *Cosas necesarias para hacer una buena confesión.*—Son cinco: examen de conciencia, arrepentimiento o dolor de los pecados, propósito de enmienda, decir o confesar los pecados y cumplir la satisfacción o penitencia.

3. *Examen de conciencia.* — El examen de conciencia se hace trayendo a la memoria los pecados cometidos, de pensamiento, palabra, obra y omisión, contra los Mandamientos de la ley de Dios, los de la Iglesia, y obligaciones particulares de cada uno, comenzando desde la última confesión bien hecha.

4. *La contrición.*—La contrición o arrepentimiento es un pesar o dolor por los pecados cometidos y odio, además, hacia los mismos, lo que nos impulsa a proponernos no pecar en adelante.

Este dolor puede ser de dos clases: perfecto o de contrición, e imperfecto o de atrición. Dolor perfecto o de contrición es el pesar profundo que sentimos de haber pecado por ser Dios quien es, por su infinita bondad y misericordia, con propósito de confesión y enmienda.

Dolor imperfecto o de atrición es el pesar de los pecados cometidos, por el temor de los castigos eternos y temporales y por la fealdad del pecado.

La atrición basta para el Sacramento; pero la contrición es mejor que la atrición. De todas maneras no debemos olvidar que *es necesario tener dolor de todos los pecados MORTALES, y conviene tenerlo también de los VENIALES.*

5. **Propósito de enmienda.** — Es la firme voluntad de no pecar más y de huir las ocasiones de pecado.

6. **La confesión.**—Confesión es el acto de acusarse uno a sí mismo de sus pecados y decirlos todos al sacerdote confesor, para obtener la absolución de ellos.

Venimos obligados a confesar todos los pecados mortales no confesados aún o confesados mal. Conviene, sin embargo, confesar también los veniales. El que por vergüenza o por otro motivo injustificado callase algún pecado mortal, no haría buena confesión. El que deje, por olvido, de confesar un pecado, viene obligado a confesarlo tan pronto como lo recuerde.

7. **La absolución.**—La absolución es la sentencia con que el sacerdote, en nombre de Jesucristo, perdona los pecados al penitente.

8. **Satisfacción.**—Se llama satisfacción, o penitencia sacramental, a todos los actos buenos que impone el confesor para castigo y corrección del pecador.

#### 1. CONFESIÓN GENERAL

Yo pecador me confieso a Dios todopoderoso, a la bienaventurada siempre Virgen María, al bienaventurado San Miguel Arcángel, al bienaventurado San Juan Bautista, a los santos Apóstoles San Pedro y San Pablo, a todos los santos y a vos, Padre, que pequé gravemente con el pensamiento, palabra y obra, por mi culpa, por mi culpa, por mi grandísima culpa. Por tanto, ruego a la bienaventurada siempre Virgen María, al bienaventurado San Miguel Arcángel, al bienaventurado San Juan Bautista, a los Santos Apóstoles San Pedro

y San Pablo, a todos los Santos y a vos, Padre, que roguéis por mí a Dios nuestro Señor. Amén.

## 2. ACTO DE CONTRICIÓN

Señor mío Jesucristo, Dios y hombre verdadero, Criador, Padre y Redentor mío, en quien creo, en quien espero, a quien amo sobre todas las cosas: me pesa de haberos ofendido, por ser Vos quien sois, Bondad infinita; y también me pesa, porque podéis castigarme con el infierno. Ayudado de vuestra divina gracia, y esperando en los méritos de vuestra preciosa Sangre, propongo no volver más a pecar, confesarme y cumplir la penitencia que me sea impuesta. Amén.

## 3. ACTO DE CONTRICIÓN (*otra versión*)

Señor mío Jesucristo, Dios y hombre verdadero, Criador, Padre y Redentor mío, por ser Vos quien sois y porque os amo sobre todas las cosas, a mí me pesa, pésame, Señor, de todo corazón, de haberos ofendido, y prometo firmemente nunca más pecar, confesarme, cumplir la penitencia que me fuere impuesta y apartarme de todas las ocasiones de ofenderos. Ofrezcoos mi vida, obras y trabajos, en satisfacción de todos mis pecados y confío en vuestra bondad y misericordia infinita que me los perdonaréis por los méritos de vuestra preciosísima sangre, pasión y muerte, y que me daréis gracia para enmendarme y para perseverar en vuestro santo servicio hasta el fin de mi vida. Amén.

9. **La Eucaristía.**—Es el Sacramento que bajo las especies del pan y del vino contiene realmente el Cuerpo, Sangre, Alma y Divinidad de Nuestro Señor Jesucristo, para alimento de las almas.

El pan y el vino se convierten en Cuerpo y Sangre de Cristo en el momento de la consagración, en la santa Misa. Después de las palabras de la consagración no queda ya ni pan, ni vino, sino los accidentes de la substancia, como son cantidad, olor, color, sabor, etc., pero sin la substancia.

La Eucaristía es uno de los grandes misterios de la religión católica.

10. **La hostia.**—En la Eucaristía o Comunión el pan es sin levadura y se da en forma de hostia. Cuando se divide la hostia en muchas partes, no se divide el Cuerpo de Jesucristo, sino solamente las especies del pan; y el Cuerpo del Señor permanece entero en cada una de las partes. Podemos añadir que Jesucristo está presente en todas las hostias consagradas del mundo.

11. **Cosas necesarias para hacer una buena Comunión.**—Para hacer una buena Comunión son necesarias tres cosas:

1.<sup>a</sup> Estar en gracia de Dios. 2.<sup>a</sup> Saber y pensar a Quién se va a recibir. 3.<sup>a</sup> Estar en ayunas desde la media noche.

*Estar en gracia de Dios* quiere decir tener la conciencia limpia de todo pecado. *Saber y pensar a Quién se va a recibir*, significa acercarse a Jesucristo nuestro Señor en la Eucaristía con fe viva, ardiente deseo y profunda humildad y modestia. El ayuno que se requiere antes de la Comunión debe ser un ayuno natural, es decir, total, que se quebranta tomando cualquier alimento o bebida.

12. **Obligación de recibir la Comunión.**—Hay obligación de recibir la Comunión cada año por Pascua. También debe tomarse en peligro de muerte, como *viático* o alimento que sustente al alma en el viaje de la eternidad.

La obligación de la Comunión pascual comienza a la edad en que los niños son capaces de hacerla con suficiente disposición. De ordinario, de siete a nueve años.

Es cosa excelente y utilísima comulgar con frecuencia.

13. **Institución de la Eucaristía.**—La Eucaristía o *Sacramento del Altar* fué instituída por Jesucristo en la noche de la Cena. En celebración de la Pascua, después de haber comido el cordero pascual, levantóse Jesús de la mesa, se ciñó una toalla, echó agua en un lebrillo y empezó a lavar los pies a sus discípulos y a secarlos con la toalla. Después cogió con sus manos el pan, lo bendijo y lo repartió a los apóstoles, diciéndoles: «Tomad y comed; éste es mi cuerpo, el cual será entregado por vosotros.» Por medio de estas palabras, el pan se convirtió en el cuerpo adorable de Jesús.

Después tomó el cáliz con vino, dió gracias, lo bendijo y lo dió a los apóstoles, diciéndoles: «Bebed todos de él, porque ésta es mi sangre, la sangre de la nueva alianza, que será derramada por vosotros y por muchos para remisión de pecados. Haced esto en memoria mía.» Por medio de estas palabras, el vino quedó cambiado en la preciosa sangre de Jesucristo. Con esto quedaba instituído para siempre el augusto Sacramento del Altar.

## LECCIÓN 22

### RELIGIÓN.—LOS SACRAMENTOS

(Continuación)

1. **Extremaunción.**—Es el Sacramento en el cual por la unción del aceite bendito y la oración del sacerdote se confiere al cristiano gravemente enfermo la salud del alma, y del cuerpo si le conviene. Se llama Extremaunción no porque se haya de administrar precisamente al fin de la vida, sino porque habiendo sido ungido el cristiano en el Bautismo, en la Confirmación y en el Orden, si es sacerdote, se le unge por última vez en este Sacramento.

2. **Materia, forma y ministro.**—La materia es el aceite de olivas consagrado por el obispo en el día de Jueves Santo.

El ministro es el sacerdote, quien con el aceite consagrado hace las unciones sobre los sentidos con los cuales se pecó: vista, oído, olfato, gusto y tacto.

La forma consiste en las palabras que dice el sacerdote cuando hace las unciones y que son las siguientes: «Por esta santa unción y su piadosísima misericordia, te perdone el Señor todos los pecados que has cometido con tu vista, con el oído, con el olfato, con el gusto y con el tacto.»

3. **Sujeto.**—Es todo hombre o mujer que esté bautizado, que tenga uso de razón y se halle gravemente enfermo. Sin embargo, debe procurarse que se administre este Sacramento cuando el enfermo no haya perdido el conocimiento, a fin de que se dé cuenta de que va a recibirlo y pueda disponerse cumplidamente a ello.

4. **Efectos que produce.**—Se refieren al alma y al cuerpo. Con relación al alma, perdona los pecados veniales y hasta mortales, cuando el enfermo no ha podido confesarse pero está arrepentido de sus pecados; da valor al enfermo y le ayuda a soportar sus males con paciencia, a triunfar de los ataques del demonio y a ofrecer a Dios el sacrificio de su vida.

Con relación al cuerpo alivia al enfermo, y hasta puede

conseguir la salud si Dios lo juzga conveniente para su salvación.

5. **El Orden sacerdotal.**—Es un Sacramento instituido por Jesucristo, que da facultad para desempeñar las funciones eclesiásticas y la gracia de ejecutarlas santamente.

Se llama Orden por el que hay en sus grados hasta llegar al sacerdocio. Aunque estos grados sean siete, divididos en menores, como el Ostiariado, el Lectorado, el Exorcistado y el Acolitado, y mayores, como el Subdiaconado, el Diaconado y el Presbiterado, el Sacramento no es más que uno.

6. **Materia, forma y ministro.**—La materia consiste generalmente en la entrega de los instrumentos o atributos de cada grado, tales como el libro de las Epístolas o de los Evangelios. El Presbiterado y Diaconado exigen además la imposición de las manos del obispo, que es el ministro de este Sacramento. La forma la constituyen las diferentes palabras que pronuncia el obispo al imponer las manos o al entregar los atributos.

7. **Efectos que produce.**—Además del aumento de gracia santificante que causa, como Sacramento de vivos, produce el de dar potestad a los ordenados para ejercer dignamente los actos de su ministerio, e imprime en el alma del que lo recibe un carácter sagrado e indeleble que no se borra jamás, por lo que no se puede recibir más de una vez.

8. **Necesidad y condiciones.**—Este Sacramento es igualmente necesario a la Iglesia y a la Sociedad, porque da ministros a aquélla y superiores a los fieles, sin lo cual la Iglesia dejaría de ser una sociedad y todo en ella sería confusión y desorden. En particular, no es necesario a los fieles, pues es voluntario y sólo deben recibirlo los que tengan vocación.

En cuanto a las condiciones, todo hombre bautizado es capaz para recibir este Sacramento, pero se requieren además la vocación divina, la ciencia y la virtud.

9. **El Matrimonio.**—Es la unión legítima del hombre y de la mujer para vivir juntos toda la vida y tener y educar hijos para el Cielo.

Hay que distinguir entre el matrimonio civil y el ecle-



siástico. El primero es una simple formalidad legal en cuya virtud los desposados son considerados como esposos ante la Ley y gozan de los derechos que ésta les concede. El segundo es el único que tiene valor ante Dios, y si no se contrae, la unión de los esposos es siempre a sus ojos vergonzosa e ilegítima.

10. **Materia, forma, ministro y sujeto.**—La materia la integran los cuerpos de los contrayentes y éstos son, al mismo tiempo, el sujeto; el ministro es el párroco u otro sacerdote autorizado por él, y la forma son las palabras que éste pronuncia al decir: «Yo os uno en el nombre del Padre y del Hijo y del Espíritu Santo.»

11. **Deberes de los esposos.**—Deben amarse mutuamente, ayudarse a llevar con resignación las penas y aflicciones de la vida, sufrirse, vivir en paz, y guardarse fidelidad el uno al otro.

12. **Necesidad, unidad e indisolubilidad del matrimonio.** No es necesario a los fieles en particular y cada uno es libre para recibirlo o no; pero sí es necesario a la sociedad, o conjunto de fieles, porque es el medio que Dios ha señalado para que se conserve y propague el género humano.

La unidad consiste en que el matrimonio sea la unión de un varón con una mujer, y a ella se oponen, tanto la poligamia, que consiste en la unión de un hombre con varias mujeres, como la poliandria, o unión de una mujer con varios hombres. Ambas están prohibidas por el derecho natural y el divino.

El matrimonio es indisoluble de tal manera que, viviendo uno de los cónyuges, no puede contraer el otro nuevas nupcias.

## LECCIÓN 23

### MORAL.—EL HONOR Y LA REPUTACIÓN

#### 1. Narración:

##### EL SECRETO DE JUAN SOLÍS

El joven Juan Solís, que no tenía más que diecisiete años, llegó a un pueblo en busca de trabajo. El dueño de una herrería le colocó en su taller y el

muchacho fué pronto un buen operario. Era laborioso, callado y formal. Durante las horas de trabajo no perdía minuto. Nadie sabía nada de su familia. Él dijo que no tenía padres y que de muy niño se había quedado huérfano. Y continuó observando una conducta intachable. Todo el mundo lo citaba como un obrero modelo. No iba a la taberna, ni jugaba a las cartas. Los domingos cumplía sus deberes religiosos y después leía o se iba a la montaña. A los veinticinco años se casó con la hija de su maestro, y como éste era ya muy viejo, les entregó su taller. Juan Solís fué de casado tan honrado en su conducta y tan formal en sus tratos como lo había sido de soltero.

Pero Juan Solís guardaba un secreto terrible. Su padre, condenado por robo, había muerto en un presidio. Sin embargo, los años pasaban y nadie sabía una palabra. Solís creyó que su secreto nunca se descubriría: ¡Qué equivocado estaba! No se sabe cómo un vecino llamado Velasco, que hizo un viaje al pueblo de Juan Solís, se enteró de lo que tanto interés tenía éste en ocultar. Pudo, al regresar de su viaje, irlo, contando de casa en casa a todos los vecinos, pero comprendió que ello perjudicaría a Juan Solís, que comprometería su reputación, y se calló, sin decir una palabra a nadie. ¿Hizo bien? ¿Hizo mal? Piénselo el alumno.—M. A.

2. La reputación.—La reputación es el concepto público que se tiene de una persona. La buena reputación es el fruto de una vida de honradez y de trabajo. Goza de buena reputación el que ha sido un buen hijo y buen hermano; el que no falta nunca a su trabajo; el que es amable y emplea buenos modales; el que paga siempre lo que debe; el que es fiel a su palabra y en todo momento cumple con su deber.

En la vida social, la buena reputación tiene un valor considerable. El que goza de buena reputación es bien recibido en todas partes; todo el mundo se fía de él; su palabra vale tanto como el dinero de otros.

Por eso, la persona que injuria o ataca de algún modo la reputación de los demás, o es una persona perversa, o no tiene el aprecio debido a la propia estimación. Es un defecto grandísimo ser «una mala lengua».

No nos asociemos jamás a la murmuración. En una conversación, el maldiciente no es el único culpable. Los que le escuchan complacidos son sus cómplices.

3. La calumnia.—Pero peor mil veces que la murmuración es la calumnia. La calumnia es la más grave de todas las formas de la mentira. Atended a esto que os voy a contar:

Una vez un viajero atravesaba a caballo un bosque. Un perro que dormía junto al camino fué despertado por el ruido, y un poco colérico comenzó a ladrar y a saltar alrededor del caballo, intentando morderle las patas. Furioso el viajero por este encuentro, dijo al perro, que no cesaba de ladrar y co-

rrer tras el caballo: «Yo no llevo armas para desembarazarme de ti; pero tengo en la boca un medio de venganza segura.»

Cuando llegaron al pueblo inmediato, el viajero gritó: «¡Al perro rabioso! ¡Al perro rabioso!» Ante estos gritos los habitantes del pueblo salieron de sus casas con palos, hoces y escopetas, y el pobre perro fué inmediatamente alcanzado y muerto sin piedad. ¡Cuál fué el arma de que se valió el viajero contra el perro? Fué la calumnia, que a veces mata con más seguridad que las armas de fuego.

Por *calumnia* entendemos la violación de la buena fama del prójimo, atribuyéndole un delito que no ha cometido, sin otro fin que el de infamarle. Con razón se ha dicho que la calumnia es el arma de los cobardes, pues personas a quienes les falta valor para expresar cara a cara su odio, el rencor o la envidia que sienten hacia otras, satisfacen estas malas pasiones por medio de la calumnia. También oímos decir a veces: «Calumnia, calumnia, que algo queda.» Con esto se quiere decir que los males de la calumnia nunca se reparan por completo.

Debemos defendernos de la calumnia y procurar el castigo de los calumniadores. El Código penal señala penas de prisión correccional o arresto mayor, según que la calumnia se haya cometido por escrito y con publicidad, o sin estas circunstancias, y multa, variable según la gravedad de la misma.

4. **El honor.**—Un hombre honorable es un hombre honrado, incapaz de faltar a su deber. El sentimiento del honor es un sentimiento de formalidad, de rectitud y de buena conducta. En el sentimiento del honor se confunden el sentimiento del deber, el de la propia estimación y el de la consideración pública. El honor de un hombre es un bien más precioso que el dinero, y aun que la misma existencia. Son muchas las personas que preferirían perder la vida antes que pasar por ladrones, por calumniadores o por traidores a su patria.

5. **Resumen.**—Ahora copiemos el siguiente resumen:

*El honor es el sentimiento de nuestra dignidad.*

*El honor es también el buen concepto que los demás tienen de nosotros: es la buena reputación.*

*El honor es un bien precioso que las almas nobles tienen en más que la fortuna y en más aún que la vida.*

*Es una grave injusticia privar a alguien de su buena reputación, atentar contra su honor.*

*Se llama difamación el acto por el cual se ataca la reputación de otro.*

*Se difama por medio de la maledicencia o de la calumnia.*

*La calumnia es una mentira malévola. Es una doble falta.*

*No hay que hacerse cómplices de la maledicencia o de la calumnia, escuchándola complacidos y sin protestar de ella.*

---

# LENGUA ESPAÑOLA

---

## LECCIÓN 1.<sup>a</sup>

### LA LENGUA Y LA GRAMÁTICA

1. Nuestra lengua.—La *lengua* o *idioma* de un país es su manera de hablar. La lengua que hablamos los españoles es la *lengua española*, que también se llama *lengua castellana*, porque desde muy antiguo se habló en Castilla y de ella pasó a otras regiones de España.

2. Dónde se habla.—El español es una de las lenguas más extendidas por el mundo. Actualmente la hablan más de *ochenta millones* de seres humanos. Además de hablarse en España, se habla también en un buen número de países de América, como Méjico, Argentina, Chile, Uruguay, Perú y otros.

3. Otras lenguas habladas en España.—Además del castellano o español, en algunas regiones españolas se habla otra lengua. Así en Cataluña, Baleares y gran parte de Valencia la lengua materna o familiar de la mayoría de los niños es el *catalán*; en las Provincias Vascongadas, el *vascuence*, y en Galicia, el *gallego*. En estas regiones los niños hablan en su casa la lengua materna, cuando su familia tiene costumbre de ello; pero, en la calle, en la escuela y en los centros oficiales hablan el castellano, que permite la comunicación entre los españoles y es lazo de unión entre todos ellos.

4. Idiomas principales de Europa.—Además del español, los idiomas o lenguas principales de Europa son el francés, el inglés, el alemán, el italiano y el ruso.

5. Cómo se aprende la lengua.—La lengua que hablamos la aprendemos por imitación, es decir, oyendo hablar

desde pequeños a nuestros padres y demás personas que nos rodean. Luego, de mayores, nos fijamos en el modo de hablar de las personas ilustradas e imitamos también su lenguaje correcto. Y de este modo vamos perfeccionando nuestra manera de hablar.



6. **La lectura.**—Mas para hablar y escribir correctamente no basta imitar a las personas que hablan bien. Necesitamos, también, conocer el lenguaje escrito. Conocen el lenguaje escrito los que saben leer y escribir. Y es leyendo buenos libros y periódicos como aprendemos a hablar bien. Podemos decir que la lectura es otro medio excelente para conocer bien nuestra lengua.

7. **La escritura.**—Pero también debemos ejercitarnos en escribir. Debemos escribir cartas y otros documentos; también los apuntes de clase y resúmenes de las lecciones; los relatos de lo que hemos visto o de lo que hemos hecho. Debemos escribir siempre con claridad, sencillez y corrección. Cuando el asunto lo permita, procuremos escribir también con gracia.

La escritura es otro de los medios de aprender a manejar bien el idioma.

8. **La gramática.**—Pero no basta oír hablar y leer a los buenos escritores. Es necesario conocer las reglas que nos dicen cómo se debe hablar y escribir para no cometer faltas.

El conjunto de estas reglas se llama gramática. Así, *gramática es el arte de hablar y escribir correctamente.*

**Ejercicios.**—1. Digan los alumnos las palabras y frases del lenguaje familiar y local que a juicio de ellos estén mal dichas, y hagan por escrito las debidas correcciones.

2. Invitarles a que digan, de las personas que conocen, cuáles hablan bien y cuáles incorrectamente.

3. **Redacción.**—En el supuesto de que empiece a usarse este libro a comienzos del curso, el tema de la redacción puede ser uno de los dos siguientes: «Mis vacaciones» o «El primer día de clase».



## LECCIÓN 2.ª

### LA ORACIÓN

1. **Ideas y palabras.**—Cuando conocemos una cosa se dice que tenemos *idea de esa cosa*. Así, por ejemplo, yo conozco la prenda de paño, redonda y sin alas, con que algunas personas cubren su cabeza. Yo puedo decir que tengo idea de esa prenda. Pero si quiero expresar tal idea, me valgo de la palabra *boina*. Por eso se dice que *palabra* es el sonido o conjunto de sonidos con que expresamos una idea.

2. **Idea y pensamiento.**—Si decimos la boina, no hacemos más que expresar la idea que tenemos de la citada prenda, sin afirmar nada de ella. Pero nuestra inteligencia no se conforma con tener ideas sueltas y con expresarlas sin decir nada de cada una. Constantemente relacionamos unas ideas con otras y formamos un *pensamiento*. Un pensamiento sencillo formado por la relación de dos ideas se llama también *juicio*.

Ejemplos de juicios o pensamientos sencillos:

*Las aves son animales vertebrados.*

*La atmósfera es una masa gaseosa.*

*Los vendimiadores recogen la uva.*

3. **La oración.**—Así como la idea la expresamos por medio de una palabra, un pensamiento lo expresamos por medio de un conjunto de palabras que recibe el nombre de *oración*. Podemos decir, pues, que *oración es la reunión de palabras que expresan un pensamiento*.

Ejemplos de oración:

*Velázquez fué un gran pintor español.*

*Yo he tomado un baño.*

*Marconi inventó la telegrafía sin hilos.*

4. **Elementos de la oración.**—Fijémonos en la oración

*Enrique es aviador.*

Primero consta del nombre de una persona de la cual

afirmamos una cosa. Este nombre, *Enrique*, es el *sujeto* de la oración. Después viene el *predicado*, que es lo que afirmamos del sujeto. En la oración propuesta, el predicado es *aviador*.

Podemos decir que *sujeto* es el nombre de la persona o cosa de la cual afirmamos una cualidad o algún hecho. Y *predicado* es aquella cualidad o acción que afirmamos o negamos del sujeto.

5. **Predicado verbal y predicado nominal.**—Fijémonos en las dos oraciones siguientes:

*José dibuja.*

*Enriqueta es modista.*

En la primera, el predicado es *dibuja*, y «dibujar» es un verbo. En la segunda, el predicado es *modista*, y esta palabra es un nombre.

Cuando en una oración el predicado es un verbo, se dice que tiene el *predicado verbal*. Y cuando el predicado es un nombre o un adjetivo, se dice que tiene el *predicado nominal*.

Oraciones de predicado verbal:

*Enrique canta.*

*Las niñas estudian.*

*Ellos escriben.*

Oraciones de predicado nominal:

*Mi maestro está enfermo.*

*Julia es farmacéutica.*

*Yo seré puntual.*

6. **Los verbos copulativos.**—Si nos fijamos en las tres oraciones anteriores, advertiremos que entre el sujeto y el predicado hay el verbo *estar* o el verbo *ser*. Es que estos verbos no pueden hacer por sí solos oficio de predicado. Su oficio es el de enlazar el sujeto con el predicado nominal. Si hubiéramos dicho:

*Mi maestro está,*

*Julia es,*

*Yo seré,*

nos habríamos quedado sin saber nada de los sujetos de estas oraciones.

Los verbos *ser* y *estar* se llaman *verbos copulativos*, es decir, verbos de unión o enlace entre el sujeto y el predicado.

7. **Complementos.** — A veces las oraciones no constan sólo de sujeto y predicado, sino que tanto el sujeto como el predicado van acompañados de otras palabras que completan y aclaran su significado. Así, en la oración

*Los perros ladran,*

podemos añadir un complemento al sujeto y otro al verbo. De este modo:

*Los perros de la granja ladran por la noche.*

En esta oración, las palabras «de la granja» son un complemento del sujeto, y las palabras «por la noche», un complemento del verbo.

8. **La cláusula.**—Podemos decir que *cláusula* es todo conjunto o masa de palabras que tiene sentido completo. En un escrito, la cláusula empieza con una palabra que lleva letra mayúscula y acaba con un punto.

Hay cláusulas que constan de una sola oración, como

*El verdadero espejo del alma son los pensamientos.*

*Selgas.*

Hay cláusulas que constan de dos o más oraciones. Ejemplo:

*Tú eres mujer fuerte, y cuidas celosamente de la hacienda de tu casa.*

**Ejercicios.**—1. Escribir cinco oraciones de predicado verbal y otras cinco de predicado nominal.

2. Reemplazar el guión por un predicado nominal: El hierro es —. El Cid Campeador fué —. La abeja es —. Ibiza es —. José Zorrilla fué —. La almeja es —. Las aves son —. El Cabo de Buena Esperanza está —.

3. Añadir un complemento a las siguientes oraciones: Los romanos vencieron —. La filoxera destruye —. El río Ebro pasa —. Franklin inventó —. El calor dilata —. Sebastián Elcano dió —. Los buzos bajan —.

4. La cláusula que consta de una oración se llama *simple*, y la que consta de varias oraciones, *compuesta*. Una cláusula compuesta se puede descompo-

ner en tantas oraciones como pensamientos se hallan contenidos en ella. Sabido esto, descompóngase en oraciones la siguiente cláusula compuesta:

«El labrador bajó la cabeza, y sin responder palabra, desató a su criado, al cual preguntó Don Quijote que cuánto le debía su amo.»—*Cervantes.*

### LECCIÓN 3.ª

#### CLASES DE ORACIONES

1. **División de las oraciones por la forma.**—Atendiendo a la forma o manera de expresar un pensamiento, las oraciones se dividen en aseverativas, interrogativas y admirativas.

2. **Oraciones aseverativas.**—Son oraciones aseverativas las que afirman o niegan la realidad de un hecho. Ejemplos:

*Mi amigo Mariano nada muy bien.*

*Marta no toca el piano.*

La primera de estas dos oraciones es aseverativa de afirmación, y la segunda lo es de negación.

3. **Oraciones interrogativas.**—Son oraciones interrogativas las que tienen forma de pregunta. Ejemplo: *¿Quién ha venido?*

En las oraciones interrogativas, ni afirmamos ni negamos. En la escritura, las oraciones interrogativas llevan al principio y al fin los llamados signos de interrogación, que son éstos: ¿ ?

4. **Oraciones admirativas.**—Son aquellas en que expresamos la sorpresa o admiración que nos causa alguna cosa que vemos o pensamos.

Ejemplo:

*¡Y el viento silbaba a lo lejos, hablándonos de los ausentes, de los pobres, de los caminantes!*—*Alarcón.*

Las oraciones admirativas van entre los signos de admiración, que son éstos: ¡ !

5. **Otra regla de ortografía.**—Las palabras interrogativas o admirativas, como *quién, qué, cuál, cuánto, cómo, cuándo*, y otras puestas al principio de la pregunta o de la frase admirativa, van siempre acentuadas. Ejemplos:

*¿Cuántos niños han venido? ¿Qué te ha dicho? ¿Cómo pasa el tiempo!*

Ejercicios.—1. Escribir: 1.º Cinco oraciones afirmativas.—2.º Cinco oraciones negativas.—3.º Cinco interrogativas.—4.º Cinco admirativas.

2. Recitación.—Lean los alumnos mentalmente la siguiente anécdota y cuéntenla después de palabra:

#### ARISTIDES EL JUSTO

Fué Aristides un griego de Atenas que vivió unos quinientos años antes de Jesucristo. Su vida fué noble y pura, y de ella vamos a contar la siguiente anécdota:

Aristides era célebre en Atenas por su rectitud y su equidad.

Un día tenía que estudiar y resolver un pleito que había entre dos ciudadanos. Uno de éstos, tratando de defenderse, acusó a su adversario de haber hablado de Aristides en términos injuriosos. Con esto esperaba predisponer al juez contra su rival.

Pero Aristides le interrumpió de esta manera: «Amigo mío, yo te ruego que no hables del mal que nuestro adversario haya podido decir de mí; habla sólo del mal que te ha hecho a ti. Yo estoy aquí para juzgar tu causa y no la mía.»



Aristides el justo

#### LECCIÓN 4.ª

#### PALABRAS Y LETRAS

1. La palabra escrita.—La palabra puede ser hablada y escrita. La palabra hablada consta de sonidos que salen de nuestra boca. La palabra escrita consta de signos gráficos que trazamos con la pluma o con el lápiz.

2. Las letras.—Si nos fijamos en una palabra escrita cualquiera, ya sea de imprenta o ya manuscrita, advertimos que está formada de signos gráficos que podemos fácilmente distinguir y copiar separadamente. Así, la palabra *café* podemos descomponerla de este modo: c-a-f-é. Cada uno de estos signos gráficos se llama letra. Se dice que *la letra es el elemento indivisible de la palabra escrita*.

3. El alfabeto.—El conjunto de letras que empleamos en la escritura se llama *alfabeto* o *abecedario*. El alfabeto

de la lengua española consta de veintinueve letras, que son:  
Mayúsculas:

A, B, C, CH, D, E, F, G, H, I, J, K, L, LL, M, N, Ñ, O, P, Q,  
R, RR, S, T, U, V, X, Y, Z.

Minúsculas:

a, b, c, ch, d, e, f, g, h, i, j, k, l, ll, m, n, ñ, o, p, q,  
r, rr, s, t, u, v, x, y, z.

4. **División de las letras.**—Las letras del alfabeto se dividen en vocales y consonantes.

Las vocales representan los sonidos puros, y son cinco:

a, e, i, o, u.

La letra *y* se pronuncia *ye*, y cuando va sola hace oficio de vocal. Ejemplo: *Carmen* y *Lola*. Hace el mismo oficio también cuando, precedida de vocal, va al final de una palabra, como *buey*, *Bombay*. En los demás casos es consonante.

Las letras consonantes representan los *sonidos articulados*, es decir, las modificaciones de los sonidos puros, por la acción de alguno de los órganos de la boca. Son las siguientes:

b, c, ch, d, f, g, h, j, k, l, ll, m, n, ñ, p, q, r, rr, s, t, v, x, y, z.

Algunas de estas letras se llaman *dobles* por representarse con dos signos como la *ch* (che) la *ll* (elle) y la *rr* (erre). Las demás son *sencillas*.

5. **División de las vocales.**—Las vocales se dividen en fuertes y débiles. Son fuertes *a, e, o*, y débiles, *i, u*.

6. **División de las consonantes.**—Las consonantes, según el órgano de la voz que más interviene en su pronunciación, pueden ser:

*labiales*, b, m, p;

*guturales*, g, j, k, q, x;

*nasales*, n, ñ;

*paladales*, y;

*labiodentales*, v, f;

*linguodentales*, c, d, t, z;



*linguopaladiales*, l, ll, n, r, rr;  
*silbantes*, s, ch.

La *h* es una letra muda. También lo es la *u* en las sílabas *que*, *gui* y *que*, *quí*.

Ejercicios.—1. Cópiese el alfabeto mayúsculo escrito en la pizarra, y debajo de cada letra escribáse, con minúsculas, su pronunciación.

2. Poner los apellidos de los alumnos de la clase en orden alfabético.

3. Fórmense palabras conocidas poniendo una vocal delante de cada uno de los siguientes grupos de letras:

. ro	. nano	. stro	. stuche	. so
. gua	. mor	. til	. ngulo	. zúcar
. je	. escuela	. lamo	. nfinito	. lcalde
. ir	. spacio	. lmo	. rden	. lto

4. Formar palabras conocidas colocando una consonante delante de las siguientes letras:

. asija	. ula	. oja	. eña	. ogón
. olor	. ombre	. artén	. isa	. ordón
. raje	. echo	. iño	. uro	. uesto
. arra	. icara	. rampa	. ebra	. uerra

5. Buscar en el diccionario la significación de las siguientes palabras: *huérfano*, *barbecho*, *escollera*, *escardar*, *parcela*, *higiénico* y *sextante*.

## LECCIÓN 5.<sup>a</sup>

### LAS SÍLABAS

1. La palabra hablada.—Así como en la palabra escrita nuestra vista distingue los signos gráficos llamados *letras*, en la palabra hablada nuestro oído percibe los sonidos de que ella se compone. Si pronunciamos despacio la palabra *pizarra*, advertiremos en seguida que esta palabra se descompone en tres sonidos o golpes de voz, que son éstos: *pi-za-rra*.

2. Las sílabas.—Los sonidos o golpes de voz en que podemos dividir una palabra hablada, se llaman *sílabas*. En relación con la palabra escrita se dice que *sílabas* es la letra o reunión de letras que se pronuncian en un solo golpe de voz. Ejemplos de sílabas: *ma*, *cons*, *sin*, *el*.

3. División de las palabras por el número de sílabas.—Las palabras que constan de una sílaba se llaman *monosílabas*, como *luz*; las que constan de dos, *bisílabas*, como *dulce*; las de tres, *trisílabas*, como *martillo*; las de cuatro,

*cuatrisílabas*, como *Amparito*. Las palabras que tienen más de cuatro sílabas se designan por el número de éstas. Así, la palabra *vallisoletano* se dice que es una palabra de seis sílabas.

4. **Clases de sílabas.**—Las sílabas, por razón de las letras que entran en ellas, se dividen en directas, inversas y mixtas. Son directas las que llevan una o dos consonantes delante de la vocal, como *ma*, *blu*, *fi*. Son inversas aquellas en que la vocal precede a la consonante o consonantes, como *in*, *obs*. Las mixtas llevan la vocal entre consonantes, como *las*, *cruz*.

Cuando en las directas o las inversas son dos las consonantes que preceden o siguen a la vocal, se llaman *directas dobles* e *inversas dobles*, respectivamente.

No puede haber sílaba sin una vocal por lo menos. Una vocal sola puede formar sílaba; pero no la forma nunca una consonante sola.

5. **Diptongos.**—Generalmente en cada sílaba no entra más que una vocal, como en *ma*, *los*, *trans*; pero a veces en una sílaba entran dos o tres vocales juntas, que se pronuncian de un solo golpe, como *miel*, *guay*.

La reunión de dos vocales en una sílaba se llama *diptongo*. En los diptongos se unen o combinan siempre una vocal fuerte y otra débil o las dos débiles.

He aquí los catorce diptongos admitidos en la lengua castellana:

Diptongos	Ejemplos
ai.....	aire, baile.
au.....	maula, causa.
oi.....	sois, voy.
ou.....	bou.
ei.....	veis, pleito.
eu.....	deuda.
ia.....	lluvia, plano.
io.....	vió, comió.
ie.....	miel, pie.
iu.....	viuda, triunfo.
ua.....	agua, manual.
uo.....	cuota, ventrílocuo.
ue.....	fué, cacahuete.
ui.....	fui, cuita.

6. **Triptongos.**—La reunión de tres vocales en una sílaba recibe el nombre de *triptongo*. El triptongo está formado por una vocal fuerte colocada entre dos débiles. Los triptongos de la lengua española son los cuatro siguientes:

Triptongos	Ejemplos
iai.....	estudiáis.
iei.....	despreciéis.
uai.....	averiguáis.
uei.....	averigüéis.

7. **Reglas de ortografía.**—En relación con las sílabas deberemos tener en cuenta las siguientes reglas de ortografía: 1.<sup>a</sup> Cuando escribimos y al final de un renglón no cabe una palabra entera, se ponen la sílaba o sílabas que quepan seguidas de un guión (-). Lo que no se puede hacer es poner letras de una sílaba al final de un renglón y letras de la misma sílaba al comienzo de otro.

2.<sup>a</sup> Las palabras llanas que finalizan en diptongo que no hay que deshacer, no se acentúan, como *patria, agua, serio*. Pero si hay que deshacer el diptongo y la primera de las dos vocales de éste es débil, se acentúa dicha vocal débil, como *María, día, poesía*.

8. **Crema o diéresis.**—Es el nombre que se da a los dos puntos que se ponen sobre la *u* muda de las sílabas *que, gui*, para que suene y deje de ser muda. Ejemplos: *halagüeño, Agüera, averigüéis*.

Ejercicios.—1. Escribir diez palabras monosílabas; diez bisílabas; diez trisílabas; cinco cuatrísílabas, y cuatro de cinco sílabas.

2. Escribir diez sílabas directas, diez inversas y diez mixtas.

3. Descomponer en sílabas las siguientes palabras: huerto, carnicería, biblioteca, lago, campesino, reloj, plano, librería, Alfredo, canario, Murcia, compás, Julieta. (Ejemplo: *huer-to*).

4. Reemplazar en cada una de las palabras siguientes la consonante inicial por otra consonante, de manera que resulte una palabra española:

sierra	cortina	fin	mosca
casa	costa	santa	tapiz
papel	lazo	calado	higo
sal	concha	caldo	sobre

5. Escribir palabras en las que sucesivamente vayan entrando todos los diptongos.

6. El mismo ejercicio en relación con los triptongos.

7. Escribir en columna las siguientes palabras, y a continuación de cada

una la sílaba que contiene diptongo: dieta, huérfano, miel, agua, tienda, pieza, cuidado, viuda, aire, igual, ciego, pleito, odio, ciudad, Santiago, ausente, Nemesio, lluvia, abuela.

Segundo año. *Una biografía*.—Ya sabemos que biografía es la historia de una persona. Leamos, ahora, la siguiente biografía y digámosla después de palabra, sin mirar al libro:

#### VELÁZQUEZ



Velázquez

Diego Velázquez de Silva nació en Sevilla en 1599 y murió en Madrid en 1660. Hizo en Sevilla el aprendizaje de la pintura y allí tuvo por maestros a Herrera el Viejo y a Francisco Pacheco. Casó con la hija de éste. Muy joven marchó a Madrid, donde fué muy bien recibido y donde después de pintar los retratos de los principales personajes de la corte, el rey Felipe IV le nombró su primer pintor de Cámara. En esta época conoció a Rubens, el gran pintor flamenco.

Más tarde estuvo en Italia, donde estudió las obras de los grandes pintores italianos, y pintó él mismo cuadros tan notables como el de «Las fraguas de Vulcano». Velázquez fué un gran artista, tomó sus modelos en la Naturaleza y en las cosas reales, dibujó sus figuras admirablemente y empleó el color de un modo sorprendente. Se le considera como uno de los primeros pintores del mundo, y entre sus cuadros más famosos están «Las Lanzas», «Las Meninas» y «Los Borrachos».

#### LECCIÓN 6.ª

#### EL ACENTO

1. **Acento**.—Si nos fijamos bien en la pronunciación de la palabra *cántaro*, advertiremos en seguida que, de las tres sílabas de que consta, hay una, que es la sílaba *cán*, que la pronunciamos con más fuerza que las otras dos. A esta mayor fuerza con que pronunciamos una sílaba de cada palabra, llamamos *acento*.

2. **División de las palabras por el acento**.—Por razón del acento, las palabras pueden ser *agudas*, si lo llevan en la última sílaba, como *sofá*, *mantel*; *llanas* o *graves*, si lo llevan en la penúltima sílaba, como *casa*, *Pérez*, y *esdrújulas*, si en la antepenúltima sílaba, como *cáscara*, *cómoda*.

De estas tres clases de palabras, las que abundan más en español son las llanas o graves.

3. **El acento y la armonía del lenguaje.**—El acento contribuye a dar variedad y armonía a la lengua. El que habla o escribe debe evitar la agrupación de palabras de una misma clase en cuanto al acento. Esto haría monótono el lenguaje. Por el contrario, hay que procurar una buena distribución de las palabras en la oración por razón del acento.

4. **El acento ortográfico.**—El acento que marcamos en la pronunciación, que es al que nos hemos referido hasta ahora, se llama *acento prosódico*. Pero, además, hay un acento que marcamos en la escritura (') y se llama *acento ortográfico*. Este acento representa al acento prosódico, y colocado sobre la vocal acentuada nos indica si la palabra es aguda, llana o esdrújula.

5. **Reglas de ortografía.**—No todas las palabras que escribimos llevan acento ortográfico, por lo que son necesarias algunas reglas que exponemos a continuación:

1.<sup>a</sup> **Palabras agudas.**—Se acentúan las agudas terminadas en vocal, en *s* o en *n*, como *café*, *inglés*, *cartón*. No llevan acento ortográfico las que terminan en una consonante cualquiera que no sea *n* o *s*, como *cartel*, *reloj*, *ciudad*.

2.<sup>a</sup> **Palabras llanas.**—Se acentúan las llanas o graves que terminan en consonante que no sea *n* o *s*, como *dátil*, *césped*, *Sánchez*. No se acentúan las llanas terminadas en vocal, en *n* o en *s*, como *mapa*, *flores*, *Carmen*.

3.<sup>a</sup> **Palabras esdrújulas.**—Se acentúan, sin excepción, todas las palabras esdrújulas, como *pólvora*, *pájaro*.

4.<sup>a</sup> **Palabras átonas.**—Las palabras monosílabas, como *pan*, *sol*, *tú*, etc., son consideradas, en general, como palabras agudas. Pero hay monosílabos que se pronuncian sin acento, apoyándose en el acento de la palabra inmediata. Tal ocurre con los artículos y otras palabras, entre ellas ciertas formas de pronombres personales y posesivos. Ejemplos: *Visité la-huerta*; *le-vi en el teatro*; *le-presté mi caballo*. A estas palabras se las llama *átonas*, que quiere decir *sin acento*.

Ejercicios.—1. Escribir diez palabras agudas que lleven acento ortográfico y otras diez que no lo lleven.

2. Diez palabras llanas con acento ortográfico y otras diez sin él.

3. Seis palabras esdrújulas.

4. Véanse las siguientes palabras y léanse en alta voz las que están bien acentuadas:

Palabras mal acentuadas

périto  
metamórfosis  
telégrama  
telegrafo  
méndigo  
intervalo  
ibero  
kilógramo  
decálitro  
epígrama

Palabras bien acentuadas

perito  
metamorfosis  
telegrama  
telégrafo  
mendigo  
intervalo  
ibero  
kilogramo  
decalitro  
epigrama

Segundo año.—1. Las palabras *él* y *tú* se acentúan cuando son pronombres personales, y no se acentúan cuando la primera es artículo y la segunda adjetivo posesivo. Las palabras *más* y *dé* se acentúan cuando la primera es adverbio de cantidad y la segunda, forma del verbo dar; no se acentúan cuando *mas* es conjunción adversativa y *de* preposición. Sabido esto, escríbanse frases en que las palabras monosílabas *el*, *tu*, *de* y *mas* lleven acento ortográfico y otras en que no lo lleven.

2. Se llaman *sinónimos* las palabras diferentes que tienen aproximadamente la misma significación. Ejemplo: *hablador* y *charlatán*; *delgado* y *flaco*.

Ahora busquemos dos sinónimos a cada uno de los adjetivos contenidos en el texto siguiente:

Muchacho *vigoroso*.  
Carácter *vehemente*.  
Monumento *antiguo*.  
Mañana *primaveral*.  
Hombre *violento*.  
Alumno *aplicado*.  
Humor *jovial*.  
Niño *tímido*.

Tierra *fértil*.  
Cara *pálida*.  
Joven *amable*.  
Viento *suave*.  
Cielo *tempestuoso*.  
Mar *alborotado*.  
Familia *indigente*.  
Vaso *frágil*.

Obrero *hábil*.  
Discurso *breve*.  
Noche *oscura*.  
Terreno *árido*.  
Flor *marchita*.  
Accidente *imprevisto*.  
Comida *suculenta*.  
Fortuna *cuantiosa*.

## LECCIÓN 7.<sup>a</sup>

### FORMACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS PALABRAS

1. Elementos de las palabras.—De un modo general podemos decir que en toda palabra se pueden distinguir dos partes o elementos: una que se llama *raíz*, formada por muy pocas letras, que conserva la significación vaga



y fundamental en todas las palabras de la misma familia, y otra constituida por las letras que se añaden a la raíz para limitar o concretar la significación indeterminada de ésta. Este segundo elemento se llama *afijo*.

Así, en las palabras *mina*, *mineral*, *minero*, *minería* y *mineralogía*, la raíz es *min*, y los afijos las terminaciones *a*, *eral*, *ero*, *ería* y *eralogía*.

Los afijos se llaman *prefijos* si van delante de la raíz, como *des*, en la palabra *desaguar*, y *sufijos* si van al final, como *zon*, *za* y *cero* en la palabra *corazón*, *coraza* y *coracero*. Cuando estos sufijos forman las terminaciones de los nombres y los verbos, se llaman *desinencias* o *terminaciones*.

2. **Formación de las palabras.**—Las palabras se forman, principalmente, por *composición* y por *derivación*.

La composición tiene lugar cuando se forma una palabra compuesta mediante la unión de dos palabras simples, como *guardiamarina*, de *guardia* y *marina*; *pelirrubio*, de *pelo* y *rubio*. También hay composición cuando la palabra compuesta está formada de una palabra simple y un prefijo, como *desarticular*, del prefijo *des* y el verbo *articular*.

Se forman las palabras por derivación cuando se añade un sufijo a la raíz. Por derivación se forman, por ejemplo, las palabras *panadero* y *panadería*, derivadas de *pan*.

3. **Palabras primitivas y derivadas.**—Son primitivas las palabras que no han nacido de otras palabras de la lengua española y contienen la raíz de otras que nacerán de ellas, como *sal*, *blanco*, *cantar*.

Son derivadas las que provienen o nacen de otras palabras de nuestra lengua, como *salero*, que se deriva de *sal*; *blanquear*, de *blanco*, y *cantable*, de *cantar*.

4. **Variables e invariables.**—Son variables las palabras que sufren algún cambio o modificación en su estructura, como *gallo*, *cantar*, *nuestro*.

Véanse algunas alteraciones en las letras de que constan estas palabras:

gallo	cantar	nuestro
gallina	canto	nuestra
gallos	cantaba	nuestros
gallinas	cantaré	nuestras

Palabras invariables son las que nunca cambian su forma o estructura, como *aquí, con, que, allá*.

5. **Accidentes gramaticales.**—Los cambios o alteraciones de las palabras variables se llaman *accidentes gramaticales*.

**Ejercicios.**—1. Separar por medio de un guión las voces o palabras simples de que consta cada una de las siguientes palabras compuestas: *aguamail, pelirrubio, carricoche, bajamar, noroeste, cuellilargo, rompecabezas, antesala, cascanueces, quitasol, vinagre, guardameta, Villagonzalo, guardacostas*.

2. Copiar las siguientes palabras y separar en ellas la raíz de los afijos: *panadero, panadera, panadería, panecillo, panera, empanada, empanar, empanadilla; juzgar, juzgado, juzgaré, prejuzgar; decir, dicho, diremos, redicho, contradecir*.

3. Escribir diez palabras primitivas y diez derivadas.

4. Diez palabras variables y diez invariables.

5. Hallar una palabra derivada de cada una de las siguientes y hacerlas entrar las dos en una frase:

Casa, jardín, cerradura, flor, libro, barco, pintor, paño, tierra, cristal, mar, cielo.

Ejemplo: *El casero ha venido a cobrar el alquiler de la casa.*

6. Los presentes de indicativo de los verbos *ser* y *estar*.

**Segundo año.**—1. Copiar el siguiente párrafo:

«Tierra de Campos. Mieses, mieses maduras. Por todas partes oro cereal que el viento hace ondear marinamente. Naufragos en él los segadores, bajo el sol tórrido, bracean para ganar la ribera azul del horizonte.»—*J. Ortega y Gasset*.

Dígase el significado de las palabras *tierra de Campos, mieses, oro cereal, ondear marinamente, naufragos, sol tórrido, ribera azul del horizonte*.

2. En tres columnas, escribir: 1.º Los nombres contenidos en el párrafo transcrito. 2.º Los adjetivos. 3.º Los verbos.

## LECCIÓN 8.ª

### RECITACIÓN

1. **Recitación.**—Recitar es decir en alta voz una poesía o un texto en prosa que se ha aprendido de memoria. Este ejercicio es muy conveniente para desarrollar la memoria, adquirir una buena pronunciación y enriquecer el propio lenguaje con vocablos y giros nuevos. Mas para recitar bien no basta aprender el texto y no ir de prisa, sino que

hace falta comprender lo que se recite y reflexionar sobre ello.

2. Recitación de una fábula. — Ahora aprendamos de memoria la siguiente fábula, para recitarla después:



#### LA RANA Y LA GALLINA

Desde su charco, una parlera rana  
oyó cacarear a una gallina.  
—¡Vaya!—le dijo—, no creyera, hermana,  
que fueras tan incómoda vecina.  
Y con toda esa bulla, ¿qué hay de nuevo?  
—Nada, sino anunciar que pongo un huevo.  
—¡Un huevo solo y alborotas tanto!  
—Un huevo solo, sí, señora mía.  
¿Te espantas de eso, cuando no me espanto  
de oírte cómo graznas noche y día?  
Yo, porque sirvo de algo, lo publico.  
Tú, que de nada sirves, calla el pico.

*Iriarte*

3. La fábula.—Una fábula o apólogo es una narración breve, pintoresca, cómica o dramática, en la que con cierto disimulo se nos da una lección moral. La fábula es obra de la imaginación, y en ella intervienen animales y aun seres inanimados, que hablan y obran como si fueran personas. De los episodios que contiene la fábula, saca siempre el autor la llamada «moraleja» o consecuencia moral.

La fábula que acabamos de leer se titula *La rana y la*

*gallina*. Expliquemos ahora el contenido de la misma y contestemos a las siguientes preguntas: ¿Qué quiere decir «una parlara rana»? ¿Qué le dice la rana a la gallina y qué le responde ésta? ¿Qué quieren decir los dos últimos versos?

4. **El fabulista.**—El autor de esta fábula es Tomás de Iriarte, que nació en la isla de Tenerife en 1750 y murió en Madrid el año 1791.

Iriarte fué un gran fabulista, y son suyas, entre otras fábulas conocidas que se han hecho célebres, *Los dos conejos* y *El burro flautista*.

**Ejercicios.**—1. Hacer una narración, en prosa, del contenido de la fábula *La rana y la gallina*.

2. Escribir los presentes de indicativo de los verbos *jugar, valer, decir y volver*.

3. Decir previamente el significado de las siguientes palabras, y después escribir oraciones en cada una de las cuales entre una de ellas:

*Costa, poda, clima templado, inmóvil, reservado, germinación, crisis, vida rústica, dimisión.*

Ejemplo: *La gente de la costa vive del mar.*

4. **Redacción.**—Escribir una redacción sobre este tema: *Al despertar*. Cuente el alumno, detalladamente, todo lo que hace desde que se despierta por la mañana hasta que llega a la escuela. Explique minuciosamente cómo realiza las operaciones de limpieza y aseo personal.

**Segundo año.**—Modos infinitivo e indicativo del verbo *contar*.

## LECCIÓN 9.<sup>a</sup>

### LAS PARTES DE LA ORACIÓN

1. **Oficios de las palabras.**—Si nos fijamos en las palabras de una oración, advertiremos en seguida que no todas desempeñan el mismo oficio. Sea, por ejemplo, la oración

*El gato negro arañó a mi hermana.*

Es indudable que la palabra *gato* no hace o desempeña el mismo oficio que la palabra *negro*. Mientras la primera sirve para dar nombre a un animal, la segunda dice cómo es ese animal. De otra parte, la palabra *arañó* expresa, no una persona o una cosa, sino lo que ha hecho el gato. Si examináramos las restantes palabras de la misma oración, veríamos que cada una desempeña un oficio distinto.

2. **Las partes de la oración.**—Por estos oficios que desempeñan en la oración, las palabras se dividen o clasifican en nueve grupos, que se llaman *partes de la oración*. Decir partes de la oración es lo mismo que decir clases de palabras que entran o pueden entrar en la oración. Los grupos de palabras, por su oficio gramatical o *partes de la oración*, son nueve: nombre, adjetivo, pronombre, artículo, verbo, adverbio, preposición, conjunción e interjección.

3. **División de las partes de la oración.**—Las partes de la oración se dividen en *variables* e *invariables*. Son variables las que tienen accidentes gramaticales, es decir, alteraciones o cambios en sus letras. Las partes variables son cinco: nombre, adjetivo, pronombre, artículo y verbo.

Las invariables no tienen cambios o alteraciones en su estructura, y carecen, por lo mismo, de accidentes gramaticales. Son cuatro: adverbio, preposición, conjunción e interjección.

4. **Variedad de oficios de una palabra.**—A veces, una misma palabra desempeña diferentes oficios. Así, decimos: *Yo limpio mi habitación. Yo llevo el calzado limpio.*

En la primera oración, *limpio* es verbo, y en la segunda adjetivo.

5. **Familia de palabras.**—Familia de palabras es el conjunto de ellas que tienen una raíz común. Así, *aguador, aguacero, acuoso, acuático*, etc., han nacido del vocablo *agua*, y todas tienen una misma raíz y son de una misma familia de palabras.

6. **Etimología.**—Por *etimología* entendemos el origen de las palabras. Es decir, que, por medio de la etimología, las personas que han estudiado y conocen las lenguas antiguas, como el griego y el latín, saben de dónde proceden la mayoría de las palabras de nuestro idioma. Las palabras científicas, como *dinámica, hipótesis, antropología*, etcétera, son, en su mayor parte, sacadas del griego. Pero la mayor parte de las palabras españolas provienen del latín.

Veamos ahora algunos ejemplos:

**Palabras que proceden del latín**

<i>hombre</i>	procede de	<i>homo</i>
<i>amar</i>	» »	<i>amare</i>
<i>agua</i>	» »	<i>aqua</i>
<i>can</i>	» »	<i>canis</i>
<i>cabeza</i>	» »	<i>caput</i>
<i>cuerpo</i>	» »	<i>corpus</i>

**Palabras que proceden del griego**

<i>metro</i>	procede de	<i>metron</i>
<i>liga</i>	» »	<i>lygo</i>
<i>cometa</i>	» »	<i>komeetes</i>
<i>dínamo</i>	» »	<i>dynamis</i>
<i>calambre</i>	» »	<i>chiasma</i>
<i>tipo</i>	» »	<i>typos</i>

**7. Diccionarios etimológicos.**—Hay diccionarios llamados etimológicos, que contienen la etimología de todas las palabras. De esta manera, aun las personas que no saben griego, latín, árabe y las otras lenguas que han contribuido a la formación del castellano, pueden conocer el origen de las palabras de nuestra lengua.

**Ejercicios.**—1. Copiar el siguiente ejercicio, substituyendo cada una de las palabras subrayadas por otra que exprese lo contrario:

alumno <i>aplicado</i>	cielo <i>cubierto</i>	el reloj <i>adelanta</i>
cuerpo <i>robusto</i>	jardín <i>inculto</i>	izar la bandera
país <i>próspero</i>	comercio <i>activo</i>	<i>amanecer pronto</i> *
caballo <i>indómito</i>	tierra <i>insalubre</i>	joven <i>pródigo</i>
nina <i>aturdida</i>	pan <i>duro</i>	sopa <i>clara</i>
marino <i>intrépido</i>	agua <i>potable</i>	traje <i>oscuro</i>
levantar el telón	madre <i>feliz</i>	entrar <i>alegre</i>

2. Escribir a continuación de cada una de las siguientes palabras otras cinco de la misma familia:

planta	libro	cabeza	solo	canto
pueblo	tierra	pluma	claro	planta
cuerpo	flor	hombre	aire	leche
hierro	piel	cultivo	paja	historia
escrito	vino	hilo	rojo	razón
barco	hierba	año	nariz	piedra

3. Mediante el auxilio de un diccionario etimológico, determinar las raíces etimológicas de donde se derivan las siguientes palabras:

fonógrafo	hipódromo	endocarpio	biología	cíclico
barómetro	cronómetro	anémico	aeródromo	monomania
ideología	geografía	automóvil	agrimensura	termómetro
isócrono	oftalmía	zoología	antropoide	hidráulica
dolicocefalo	cinematógrafo	hemisferio	braquicefalo	hipérbaton
patología	telégrafo	geometría	litosfera	gramófono

4. **Redacción:** *La salida de la escuela.*—Decir, por escrito, todo lo que se ve y se hace desde que se suspenden los trabajos de la clase hasta que se llega a casa. El orden de la redacción puede ser éste: La señal de salida... Cómo se sale. La calle y qué se siente al llegar a ella. Los aturdidos y los que no tienen prisa. Lo que se ve en las calles por donde se pasa. Impresiones. La llegada a casa.

**Segundo año.**—Copiar el siguiente texto y, después de buscarlas en el dic-



cionario, explicar a continuación el significado de las palabras entrecomilladas:

«Y cuando el niño se cansa de leer o de corretear por la casa, sale al campo y sube a las montañas. Las montañas están detrás de la casa; es preciso atravesar «hazas» labradas y «pradecillos» para llegar a sus faldas. Luego, allá arriba, está la cumbre, pelada, «enhiesta». En la montaña se hallan los pastores. Con el pastor está el fiel «mastin» que, cuando ve llegar al niño, se adelanta corriendo y le pone las patas en el pecho. Tan fuerte, tan impetuoso es el «empellón» al echarse sobre el niño, Leal—así se llama el can—que casi le derriba al suelo. Luego el niño ríe y el mastin hace mil zalameñas, «retozando y gambeando en torno».—Azorín.

## LECCIÓN 10

### EL NOMBRE

1. Nombre o sustantivo.—Es la palabra, como *Felipe*, *lobo*, *martillo*, que sirve para llamar o designar un ser, ya sea persona, animal o cosa. Generalmente, el sustantivo es una sola palabra, como *muchacho*, *perdiz*, *Toledo*; pero a veces está formado por toda una masa de palabras, como

*pararrayos,*  
*la mujer del mantón,*  
*el príncipe que lo aprendió todo en los libros.*

Por eso se dice que hay sustantivo-palabra, sustantivo-frase y sustantivo-oración.

2. División del nombre.—El nombre se divide en común y propio.

Nombre *común* o *genérico* es el que puede referirse a todos los seres de una misma clase, como *naranja*, *gato*, *reloj*.

Con el nombre *naranja* podemos referirnos a todas las naranjas, como si decimos:

*La naranja es una fruta muy agradable.*

Pero podemos limitar la extensión del nombre *naranja* y referirnos a una sola, como en esta oración:

*La naranja que me he comido era muy dulce.*

3. Nombre propio.—Nombre propio es el que aplicamos a una persona o cosa determinada, como *Teresa*, *Bil-*

*bao, Guadalquivir.* Con el primero de estos nombres nos referimos a una niña conocida; con el segundo, a una sola ciudad, y con el tercero, a un río determinado.

A veces, sin embargo, el nombre propio no determina completamente el ser a que se refiere, y entonces necesita de otras palabras que limiten su extensión. Ejemplos:

*América del Norte.*

*Castellón de la Plana.*

*José de Ribera, el Españolito.*

4. **Regla de ortografía.**—Los nombres propios se escriben con letra mayúscula. También se escriben con letra mayúscula los nombres comunes que se refieren a una corporación importante, como las *Cortes*, la *Diputación*, el *Ayuntamiento*, y los substantivos y adjetivos que forman el nombre de otras, como la *Academia de la Lengua*, el *Museo de Bellas Artes*, el *Tribunal Supremo*, etc.

**Ejercicios.**—1. Escribir cinco nombres comunes de: Muebles. Minerales. Hortalizas. Metales. Flores de jardín. Peces. Instrumentos músicos. Insectos. Herramientas de albañil. Anfíbios. Árboles frutales. Deportes. Aves de rapiña. Bebidas alcohólicas. Peces de agua dulce. Oficios manuales. Vicios y defectos. Embarcaciones. Virtudes. Términos geográficos. Profesiones liberales. Grandes descubrimientos científicos.

2. Escribir cinco nombres propios: 1.º, de persona; 2.º, de ciudades; 3.º, de ríos; 4.º, de montañas.

3. Escribir cuatro nombres propios de: Grandes pintores. Guerreros célebres. Grandes poetas. Inventores. Navegantes famosos. Grandes novelistas. Grandes dramaturgos. Planetas. Escultores ilustres. Provincias españolas fronterizas. Grandes músicos. Óperas célebres. Políticos contemporáneos.

4. Escribir los nombres comunes con que se designan los que tienen una (o un):

Farmacía. Sombrerería. Taberna. Colegio. Taller. Carnicería. Gimnasio. Banca. Fábrica. Huerta. Barco. Fundación. Lampistería. Diario. Frutería. Hotel. Taller de encuadernación. Camisería. Tabona. Agencia.

5. Copiar el siguiente párrafo y subrayar con una raya los nombres comunes y con dos los propios:

«Vino a esta sazón a ser presidente del Real Consejo de Castilla el ilustrísimo señor Herrera, obispo de Sigüenza, y aficionado a la sultura de mis papeles y a lo extraño de mi escudo, o lastimado de mi ociosidad y de lo peligroso de mis esparcimientos, mandó que me llevasen a su casa, y en tono de premio, de cariño y ordenanza me impuso el precepto de que me retirase a mi país a leer a las cátedras de la Universidad y que volviese a tomar el honrado camino de los estudios.»—*Torres Villarroel* (1693-1770).

**Segundo año.**—1. Reemplazar cada guión por un nombre propio: Los montes —. El río —. El poeta —. Las llanuras de la —. El vino de —. El pintor —. La península de —. El mar —. El cabo de —. El general —. Los paños de —. El arroz —. El navegante —. El sultán de —. El fabulista —. La reina de —.

La isla de —. La miel de la —. El océano —. El novelista —. El futbolista —. El cardenal —. El aviador —. El músico —. La capital de —.

2. Escribir los nombres comunes de los objetos que hay en una cocina.

3. Redacción sobre este tema: «Mis abuelos». Indicaciones para este trabajo: Mis abuelos son los padres de mis padres. Hay *abuelos paternos*, que son los padres de mi padre, y *abuelos maternos*, que son los padres de mi madre. ¿Cómo son mis abuelos? ¿Dónde viven? ¿Cuándo los veo? ¿Cómo los trato? Nuestros abuelos tienen para nosotros un gran cariño y una gran *indulgencia*, que a veces es excesiva y se convierte en debilidad. Los abuelos tienen la experiencia de la vida y sus consejos son sabios y prudentes.

## LECCIÓN 11

### DESCOMPOSICIÓN DE UN PÁRRAFO EN ORACIONES

1. El párrafo.—Ya sabemos que cláusula es todo conjunto o masa de palabras que tiene un sentido completo. La cláusula empieza con una palabra que lleva letra mayúscula y acaba con un punto. Pero, a veces, a continuación de este punto, y en el mismo renglón, escribimos una nueva cláusula; otras veces, después del punto pasamos a otro renglón. Entonces se dice que termina un párrafo y empieza otro.

Párrafo es, pues, cada una de las partes o divisiones de un escrito señaladas por letra mayúscula al principio del renglón, y punto y aparte, al final de ellas.

El párrafo puede constar de una cláusula; pero, en general, consta de varias.

El comienzo de un párrafo indica que se van a decir cosas nuevas, es decir, pensamientos distintos a los anteriores.

El siguiente escrito forma un párrafo compuesto de dos cláusulas:

«Con el tiempo, Tigre Juan fué acostumbrándose al remoquete y lo aceptó como apelativo apropiado. Es de presumir que le envanecía verse comparado nada menos que con un tigre, síntoma probable de no estar muy seguro de su fiereza.»—Pérez de Ayala.

2. Descomposición de una cláusula en oraciones.—Para descomponer en oraciones una cláusula, tendremos que fijarnos en los pensamientos que contiene la cláusula. Una oración completa es aquella que tiene sentido perfecto. Si decimos:

*Lope de Vega fué un gran dramaturgo,*

es indudable que aquí no hay más que una oración, por no encerrar estas palabras más que un solo pensamiento. Pero si decimos:

*Lope de Vega fué un gran dramaturgo y Cervantes fué un gran novelista,*

habremos formado una cláusula de dos oraciones, porque encierra dos pensamientos.

No hay oración sin verbo, y se dice que en una cláusula hay tantas oraciones como verbos se contienen en ella usados en modo personal. Esto es verdad en la mayor parte de los casos. A veces no lo es.

Aunque no hay oración sin verbo, puede ocurrir que se diga o se escriba una oración que parezca que no tiene verbo. En tal caso se dice que el verbo está *elíptico*, es decir, que lo hemos callado, pero nuestro pensamiento lo ve como si se hubiera dicho. Así, en la cláusula

Isabel va a clase y Julia al tennis,

en la segunda de estas dos oraciones se sobreentiende que hemos callado el verbo, y que lo que queremos decir es que Julia va al tennis.

3. Algunos ejemplos.—Ahora descompongamos en oraciones las siguientes cláusulas:

A mis soledades voy,  
de mis soledades vengo,  
porque para hablar conmigo  
me bastan mis pensamientos.

*Lope de Vega*

Examinando esta *estrofa* o *cláusula*, se advierte en seguida que contiene tres pensamientos. Además, hay en ella tres verbos usados en modo personal, que son: *voy*, *vengo* y *bastan*. Podemos decir, por tanto, que la cláusula anterior consta de tres oraciones, que son:

- 1.<sup>a</sup> A mis soledades voy.
- 2.<sup>a</sup> De mis soledades vengo.
- 3.<sup>a</sup> Porque para hablar conmigo me bastan mis pensamientos.

El sujeto de la primera oración es *yo* y está *elíptico*, es

decir, llamado o no expresado; el de la segunda es también *yo*, y el de la tercera es *mis pensamientos*.

Ahora estudiemos las dos cláusulas siguientes y descompongámoslas en oraciones:

1.ª «La justicia se metió en averiguaciones; recayeron sus sospechas en el sacristán, y éste fué preso, y al fin confesó que él era el autor del robo.»—*Trueba*.

2.ª «La fama de aquel hecho llenó al instante toda España y llegó a los oídos del rey.»—*Quintana*.

Ejercicios.—1. Leer primero y referir después, de palabra, la siguiente biografía:

### LOPE DE VEGA

Nació Lope de Vega Carpio en Madrid el 25 de noviembre de 1556 y murió en 27 de agosto de 1635.

Desde la niñez manifestó brillantes condiciones para el estudio y aquel talento extraordinario para las bellas letras por el que le llamó Cervantes «monstruo de la naturaleza» y la posteridad el «Fénix de los Ingenios».

A los cinco años leía latín, y a los doce hacía ya comedias. Estuvo de secretario con el duque de Alba, fué soldado y casó dos veces. Al enviudar de su segunda mujer entró en la orden de San Francisco y se hizo sacerdote.

A Lope de Vega se le considera como el creador del teatro español. Escribió 10.800 comedias, 200 libros y una infinidad de composiciones poéticas. Tal vez, de haber escrito menos dramas los hubiera hecho mejores.

Entre sus obras dramáticas citaremos «El mejor alcalde, el rey», «Las flores de don Juan», «La Estrella de Sevilla».

2. Vocabulario de nombres que expresen herramientas y toda clase de útiles y substancias que se emplean en el oficio de carpintero.

3. Copiar el siguiente texto, reemplazando cada rayita por el nombre que pide el sentido:

Lisboa es la — de Portugal. El Ebro pasa por —. La mentira es el más feo de los —. Fué — el arquitecto que dirigió la construcción de El Escorial. — fué el vencedor de Lepanto. El agua es el resultado de la combinación de un volumen de — con dos de —. La abeja es uno de los — más útiles. José Zorrilla es uno de los más grandes — españoles. El latón es una — de cobre y cinc. El — del tacto es más perfecto en el hombre que en los animales.

4. Escribir el presente de indicativo del verbo *hacer*, dando a cada persona un complemento directo. (Ejemplo: *yo hago un dibujo*.)

Segundo año.—1. Escribir en el cuaderno el nombre que tiene:

El habitante de un pueblo o ciudad. El que redacta un periódico. El que se dedica a estudiar las plantas. El que construye carros. El que está al frente de una biblioteca. La que hace copias a máquina. El que guarda el dine-



Lope de Vega

ro de un banco o de otra empresa cualquiera. El que hace estatuas. La que educa a las niñas en una escuela. Los que extraen el mineral de las minas. Los que recojen la uva. Los que hacen versos. Los que se dedican a tocar el piano. Los que cobran las contribuciones. Los partidarios de la monarquía. El que construye barcos de madera. Los que viven en la orilla de un río. La encargada en un hotel de arreglar las habitaciones. El que canta en un coro. El que hace las escrituras. El que baja al fondo del mar metido en la escafandra. El que vive en una isla.

2. Descomponer en oraciones la siguiente cláusula:

«¡Qué guapo está hoy Platero! Es lunes de Carnaval, y los niños, que se han vestido de máscara, le han puesto el aparejo moruno, todo bordado en rojo, azul, blanco y amarillo, de cargados arabescos.»—Juan R. Jiménez.

3. Escribir todas las palabras que empiecen con *b*, recordadas por el alumno.

## LECCIÓN 12

### MÁS CLASES DE NOMBRES

1. Otras clases de nombres.—Además de la división en comunes y propios, que ya conocemos, los nombres se dividen también en primitivos y derivados, simples y compuestos, colectivos, partitivos, múltiplos, aumentativos y diminutivos.

2. Primitivos y derivados.—Nombre primitivo es el que no se deriva de otra palabra de nuestro idioma, como *casa*, *pan*, *libro*.

Nombre derivado, el que procede de otra palabra española, como *librero*, que procede de *libro*; *florista*, de *flor*; *carnicero*, de *carne*. Estos derivados se han formado de los primitivos, que en este caso son como la raíz, más los sufijos *ero*, *ista*, *icero*.

3. Simples y compuestos.—Nombre simple es el que consta de una sola palabra, como *martillo*, *jardín*, *hoz*. Nombre compuesto es el que consta de dos o más palabras unidas o separadas, como *rompecabezas*, *Pepe Luis*, *aguafiestas*.

A veces, el nombre compuesto está formado de una palabra simple y de partículas o letras que se le agregan, como *subdirector*, *vicepresidente*, *extrarradio*.

4. Colectivos.—Son colectivos los nombres que, aun en singular, expresan reunión o conjunto de cosas de una misma especie, como *ejército*, *caserío*, *arboleda*, *enjambre*.

5. Partitivos.—Son nombres partitivos los que expresan



alguna o algunas de las partes en que se puede dividir un todo, como un *medio* o una *mitad*, un *tercio*, una *centésima*.

6. **Múltiplos.**—Son múltiplos los nombres que indican el número de veces que una cantidad contiene a otra inferior, como *duplo*, *triplo*, *quintuplo*.

7. **Aumentativos.**—Aumentativos son los nombres derivados que agrandan el significado del primitivo de que proceden, como *muchachote*, aumentativo de *muchacho*; *mujerona*, aumentativo de *mujer*.

En la formación de los aumentativos se emplean los sufijos o terminaciones *on*, *azo*, *acho*, *ote*, para el masculino, y los sufijos *ona*, *aza*, *acha*, *ota*, para el femenino. Ejemplos:

Masculinos	Femeninos
hombrachón	mujerona
sombrerazo	barcaza
tablacho	bocacha
librote	gallinota

3. **Diminutivos.**—Se llaman diminutivos los nombres que hacen más pequeña la significación de los primitivos de que proceden. Así, del primitivo *casa* hacemos el diminutivo *casita*, que significa una casa pequeña.

Para formar los diminutivos empleamos los sufijos o terminaciones *ito*, *illo*, *ico* y otros en los nombres masculinos; *ita*, *illa*, *ica* en los femeninos. Ejemplos:

Masculinos	Femeninos
perrito	gatita
bocadillo	musiquilla
hombrecico	mujercica

9. **Observaciones.**—No todos los nombres terminados en *on*, *azo*, etc., son aumentativos, ni son diminutivos todos los terminados en *ito*, *ico*, etc. Así, *balcón*, *abrazo* y *mostacho* no son aumentativos; como no son diminutivos *pito*, *pitillo* y *mico*.

Otra observación que hemos de hacer es que hay terminaciones como *on* y *ote*, que pueden servir tanto para los aumentativos como para los diminutivos. Así, aunque tie-

nen las terminaciones en *on* u *ote*, se consideran como diminutivos los siguientes nombres:

callejón  
islote  
camarote

carretón  
torrejón  
perdigón

Ejercicios.—1. Escribir diez nombres primitivos.

Diez derivados  
Diez simples  
Cinco compuestos  
Cinco colectivos

Cinco partitivos  
Cinco múltiples  
Diez aumentativos  
Diez diminutivos

2. Formar los aumentativos y los diminutivos de los siguientes nombres: *lápiz, caballo, oveja, manzana, niño, Miguel, máquina, árbol, melón, reloj, casa, oreja, Juana*.

3. Escribir oraciones en cada una de las cuales entre uno de los aumentativos o diminutivos anteriormente formados.

4. Buscar en el diccionario la significación de cada una de las palabras siguientes: *melodía, anfiteatro, misacantano, romántico, arrebol, sutil, bermejo, incandescente, plinto, espontáneo, cárdeno, idealismo*.

5. Escribir oraciones en cada una de las cuales entre una de las palabras anteriores.

Segundo año.—1. Recitación:

### BLANCO Y VIOLETA

Entre lirios blancos  
y cárdenos lirios,  
distráa mi alma  
su dolor sombrío,  
como un lirio blanco  
o un morado lirio.  
La tarde moría  
en idealismos  
violetas y blancos  
lo mismo que lirios.

J. R. Jiménez

Cópiense en el cuaderno la composición anterior, apréndase de memoria y recítese. Explíquese el contenido de la misma.

2. Fórmense oraciones añadiendo un nombre que haga oficio de sujeto, a cada uno de los predicados siguientes:

1. juegan
2. cacarea
3. se desborda
4. es vertebrado
5. forman un siglo
6. zumban
7. viven en el agua y en el aire
8. inventó la imprenta
9. vigila
10. hierve a los cien grados.

11. enseña
12. siembra
13. son útiles
14. alimenta
15. flota
16. se oculta
17. tiene cien unidades
18. corta las mieses
19. se arrastra
20. es dañado

## LECCIÓN 13

### VOCABULARIO.—LA VENDIMIA

1. A qué llamamos **vocabulario**.—Entendemos por *vocabulario* el conjunto de palabras que una persona conoce y emplea en su lenguaje. También suele aplicarse el término *vocabulario* al conjunto de palabras relativas a una materia o a un asunto cualquiera.

2. **Vocabulario de la vendimia**.—Pertenecen, entre otras, al vocabulario de la vendimia, las siguientes palabras: vendimia, viña, majuelo, cepa, parra, parral, sarmiento, agraz, uva, racimo, raspajo, mosto, vino, viñador, viticultor, vinicultor, lagar, bodega, toneles, fermentar, trasiego, filtrado, clarificación, glucosa, anhídrido carbónico, alcohol...

Con auxilio del diccionario, cuando haga falta, dígase el significado de todas estas palabras.

3. **Familias de palabras**.—Fórmense familias de palabras con los derivados de los nombres *vino*, *viña*, *parra* y *fermentar*.

4. **Verbos**.—Búsquense verbos que expresen las acciones que se realizan en la vendimia.

5. **Descripción**.—Los alumnos que la hayan visto, hagan de palabra una descripción de la vendimia. Luego léase la siguiente:

«Verifícase, pues, la corta de la uva a campo raso y bajo los arcos de pámpanos frondosos que coronan las frentes sudorosas, reproduciendo a cada momento el símbolo mitológico que representa al dios de la alegría orlado con las hojas de la vid. Cólmanse capazos, serones y espuelas, no con el silencio con que se verifican otras faenas agrícolas, sino en medio del bullicio producido por las carcajadas, gritos, cantares, chistes y hasta relinchos expresivos y ruidosos.

Dejan la viña silenciosa y despojada, siguiendo a pie los repletos carros, que ya empiezan a brindar con el mosto, por el mismo peso del fruto. Entran en los poblados las alegres caravanas, dirigiéndose a casa las mujeres y los hombres a los lagares. La gente, que de ordinario está en el campo de sol a sol, entra y sale continuamente en la población, que cobra un movimiento desusado en tales días. Crúzanse los carros vacíos con los llenos: vense continuamente abiertas las puertas de casas y lagares; prescínlese del asco y

la pulcritud, porque todo lo invaden los vendimiadores; los propietarios, que hacen comúnmente vida de señores, alternan en tales días con los gañanes



Vendimia

y no se dan punto de reposo: de la cercana viña al cubo, del cubo a la prensa, de la prensa al corral.»—*María Carbonell*.

Explíquelo los alumnos a su manera e insistase en aclarar el significado de las palabras desconocidas o poco conocidas.

Ejercicios.—1. Completar las oraciones siguientes, reemplazando la raya por la palabra que pide el sentido.

Los vendimiadores — la uva con la hoz. Los carros — la uva al —. Los vendimiadores pisan la —. El zumo de la uva — en el lagar. Mediante la fermentación, la glucosa o azúcar de uva se descompone en — y anhídrido carbónico. En la mitología, — es el dios del vino y de la embriaguez. Los vinos más famosos de España son los de —, — y —.

2. Escribir los pretéritos perfecto, imperfecto, pluscuamperfecto, indefinido y anterior, de indicativo, del verbo *hacer*.

3. Nombre que se da a cada uno de los siguientes animales cuando son jóvenes:

lobo	cabra	gallo
ballena	león	merluza
conejo	oveja	asno
cerdo	toro	oso
águila	perdiz	gallina
paloma	ratón	rana

4. Léase la siguiente anécdota.

#### LA EMBRIAGUEZ

Carlos XII, que fué rey de Suecia, hallándose un día en estado de embriaguez, perdió el respeto que debía a la reina, su abuela. Dominada por el dolor, ella se retiró a sus habitaciones. Al día siguiente, como la reina no apareciera, el rey preguntó la causa, pues él lo había olvidado todo. Se le dijo. Entonces fué en busca de la reina. «Señora—le dijo—, acabo de

enterarme de que ayer os falté al respeto; yo vengo a pedir os perdón, y a fin de no caer de nuevo en tan grave falta, os declaro que yo bebí ayer vino por la última vez de mi vida.» Carlos XII cumplió su palabra. A partir de aquel día no bebió más que agua.

Explíquese la anécdota anterior. Puede seguirse el siguiente plan:

1. **Las palabras.** (Quién fué Carlos XII, qué hizo y cuándo vivió. Estúdiese el significado de las principales palabras y expresiones.)

2. **Las ideas.** ¿Qué sentimientos deben testimoniarse a una abuela? ¿Por qué la reina quedó abrumada por el dolor? ¿Por qué se retiró a sus habitaciones y no apareció al día siguiente? ¿Por qué el rey había olvidado lo que hizo el día anterior? ¿Qué hizo al recordarlo? ¿Qué promesa hizo a la reina? ¿Cómo la cumplió? ¿Qué consecuencias morales pueden sacarse de esta anécdota?

3. **El vocabulario.**—Familia de *dolor*: doliente, indolente, doloroso, dolorido, indolencia, dolencia, condolencia, etc.

4. **Gramática.**—Buscar los nombres, los adjetivos, los verbos, etc. Ver la diferencia que hay entre *bebí* y *he bebido*. ¿Cuál es el complemento del verbo *declaro*?

**Segundo año.**—1. Escribir los modos imperativo, subjuntivo y potencial del verbo *contar*.

2. **Ejercicio de redacción sobre este tema:** *La libertad*.

Indicaciones para este ejercicio:

Puede tomarse como punto de partida de la redacción este incidente: Uno de mis compañeros de clase me ha dicho: «Como el hombre es libre, puede hacer lo que quiera.»

Ahora vamos a contestar por escrito y en nuestra redacción tendremos en cuenta estas cuatro ideas esenciales:

- a) Si yo soy libre también deben serlo los demás.
- b) La libertad mía está condicionada por la de mis prójimos.
- c) El poder hacer el mal y hacerlo no es libertad, sino desenfreno.
- d) Somos libres para escoger de entre varias cosas buenas, la mejor.

(Poner ejemplos.)

## LECCIÓN 14

### EL GÉNERO DE LOS NOMBRES

1. **Accidentes del nombre.**—Ya sabemos que el nombre es una parte variable de la oración. Sus variaciones o accidentes son el género y el número.

2. **Género de los nombres.**—Como todos sabemos, hay animales que pertenecen al sexo *macho* y otros que pertenecen al sexo *hembra*. Son del sexo macho: *gallo, león, caballo, gato, perro*, y son del sexo hembra: *gallina, leona, yegua, gata, perra*.

También las personas pueden pertenecer a uno de estos dos sexos. Son del sexo macho: *niño, hombre, padre, hermano*. Son del sexo hembra: *niña, mujer, madre, hermana*.

A la persona del sexo macho se llama *varón*. Un varón es, pues, un niño o un hombre.

*Género es el accidente gramatical que indica el sexo de las personas y de los animales y el que se atribuye a las cosas.*

3. El género de los nombres de cosa.—Las cosas, como la silla, el tintero, la bicicleta, el reloj, etc., no tienen sexo; pero por su terminación o por el artículo que ponemos delante de estos nombres, se pueden considerar como si lo tuvieran. Así, por ejemplo, si decimos *la llave*, consideramos que el nombre *llave* tiene género femenino, por ir precedido del artículo *la*, que es femenino. De igual manera, como decimos *el nácar*, este nombre es considerado como masculino por llevar delante el artículo *el*, que también lo es.

4. Clases de géneros.—Los géneros de los nombres son, principalmente, tres: masculino, femenino y neutro.

5. Género masculino.—Género masculino es el género de los nombres de varón, animales machos y de cosas, a cuyos nombres se pueden anteponer los artículos *el* o *los*. Ejemplos: *alumno, hombre, señor, gato, zapatos, papel*.

6. Género femenino.—Son del género femenino los nombres de mujer, animales hembras y los de cosas a los cuales se pueden anteponer los artículos *la* o *las*. Ejemplos: *muchacha, María, perra, bota, libreta*.

7. Cambio de género de un nombre.—Los nombres de seres inanimados, como *pañuelo, aire, agua*, por no tener sexo, no cambian de género. Así, el nombre *libro* siempre es masculino, como siempre se considera como femenino el nombre *mesa*.

Pero los nombres de persona y de animales pueden ser unas veces masculinos y otras femeninos. Así, *niño, gato y perro*, son masculinos; pero los mismos nombres, con sólo cambiar la terminación, pueden ser femeninos, como *niña, gata y perra*.

En general, se pasa un nombre del género masculino al género femenino cambiando la terminación *o* en *a*. A veces, el masculino termina en consonante, como *aprendiz, cobrador*; pero sus femeninos terminan en *a*.



8. **Femeninos especiales.**—Aunque lo que acabamos de decir es la regla general, hay, sin embargo, seres animales que tienen no una terminación, sino todo un nombre especial para el masculino y todo un nombre especial para el femenino. Ejemplos:

Masculinos	Femeninos
hombre	mujer
caballo	yegua
toro	vaca
padre	madre
carnero	oveja

9. **Nombres de una sola terminación.**—Hay nombres, como *testigo*, *cómplice*, *reo* y *mártir*, que con sólo cambiar el artículo se refieren al hombre o a la mujer. Así, se dice: el testigo y la testigo; el mártir y la mártir.

10. **Género neutro.**—Es el género de las palabras que se refieren a cosas indeterminadas, es decir, a cosas que no se nombran o que no se sabe qué cosas son. Y como no se conocen, no puede decirse que sus nombres pertenezcan al masculino, ni al femenino. Tienen generalmente este género los adjetivos precedidos del artículo *lo*. Ejemplos: *lo bueno*, *lo malo*, *lo útil*. *Vive a lo príncipe*.

11. **Otras particularidades.**—Hay ciertos animales que nombramos sin tener para nada en cuenta su sexo, como *águila*, *perdiz*, *anguila*. Y hay también unos pocos nombres que se usan indistintamente como masculinos o como femeninos, como *el mar y la mar*; *el puente y la puente*.

Ejercicios.—1. Formar el femenino de los siguientes nombres: Hombre, León, Caballo, Español, Amigo, Carnero, Francés, Maestro, Toro, Tigre, Perro, Madrileño, Zorro, Gallo, Catalán, Poeta, Doctor, Danés, Andalúz, Guarda.

2. Escribanse diez nombres de animales que tienen la misma terminación para el macho y para la hembra.

3. Dígase cuál es el género de los nombres siguientes:

reloj	prólogo	clave	atmósfera
sistema	núcar	éxtasis	orificio
intervalo	oasis	amalgama	páramo
utensilio	epigrafe	duricie	cal
telegrama	balandra	agua	hacha

4. Decir la distinta significación que tienen *un cometa* y *una cometa*.

5. Conjugar el futuro imperfecto y el futuro perfecto de indicativo del verbo *hacer*.

Segundo año.—1. Escribir los femeninos de los nombres siguientes:

sobrino	abuelo	profeta	gigante
papá	compañero	macho	inspector
hombre	jovencito	actor	propietario
padre	duque	obrero	doctor
hermano	huésped	director	héroe
hijo	príncipe	alcalde	poeta
verno	emperador	servidor	abad
José	Jacinto	Alfonso	Fernando

2. Conjugar por escrito los cinco modos del verbo satisfacer.

3. Escribir: 1.º El nombre y dos apellidos de los padres, de los abuelos, de los hermanos y de los tíos. 2.º El nombre y dos apellidos del señor maestro de la clase y del director de la escuela.

## LECCIÓN 15

### EL NÚMERO DE LOS NOMBRES

1. El número.—El número es el accidente o terminación que nos dice si el nombre se refiere a una sola cosa o persona, o a varias personas o cosas. Así, en el nombre *melocotón*, la terminación *on* me dice que este nombre se refiere a un solo melocotón. Pero si digo *melocotones*, la terminación *ones* me da a entender que tal nombre se refiere a varias de estas frutas. De todo ello resulta que la idea de unidad o de pluralidad nos la dan las terminaciones de los nombres.

2. Clases de números.—Los números son dos: singular y plural. Singular es el número del nombre que se refiere a una sola persona o cosa, como *amigo*, *lápiz*.

Plural es el número del nombre que se refiere a varias personas o cosas, como *amigos*, *lápices*.

3. Formación del plural de los nombres.—El plural de los nombres se forma añadiendo al singular unas veces la letra *s* y otras la sílaba *es*.

Se añade la letra *s* cuando el nombre en singular termina en vocal no acentuada, como *pluma*, *cesta*, *cuello*, cuyos plurales son *plumas*, *cestas*, *cuellos*.

Se añade la sílaba *es* cuando el singular termina en vocal acentuada o en consonante, como *rubi*, *baja*, *alhelí*, *delantal*, *cartón*, cuyos plurales son *rubies*, *bajaes*, *alhelies*,

*delantales, cartones.* De igual modo el plural de las cinco vocales *a, e, i, o, u*, es *aes, es, ies, oes, úes*.

De esta regla se exceptúan las palabras *papá y mamá*, entre otras, y además las agudas terminadas en *e*, como *café y pie*, cuyos plurales son *papás, mamás, cafés y pies*.

4. **Casos particulares.**—El número de los nombres ofrece algunas particularidades, que podemos reducir a las siguientes: 1.<sup>a</sup> Hay nombres que se usan lo mismo en singular que en plural, sin el menor cambio en la terminación, como *lunes, martes* y demás nombres de los días de la semana, menos *sábado y domingo*; también *crisis, dosis, efemérides* y otros.

2.<sup>a</sup> Hay nombres que no se usan más que en singular, como la *nada*, el *caos*, la *fama*, la *inmortalidad* y otros.

3.<sup>a</sup> Hay también nombres que no se usan más que en plural, como *albricias, calzoncillos, creces, enaguas, exequias, viveres, angarillas, nupcias, manes* y otros.

**Ejercicios.**—1. Fórmese el plural de los siguientes nombres:

1. cartel	2. cereza	3. juego	4. azúcar
café	chapó	lid	atril
perdiz	mes	rubí	canapé
reloj	llave	calcetín	cañón
virtud	alfiler	papá	campo
alheli	muchacha	café	médico
buey	barril	cruz	duricie

2. Pasar del plural al singular las expresiones siguientes:

Las hojas de los árboles. Los rumores de las selvas. Las ambiciones mal-sanas. Las horas de mis comidas. Los huesos de las aves. Los cánticos de los niños. Las nieves de las montañas. Las chozas de los pastores. Los cuadros de los museos. Los retablos de las iglesias. Las amigas de mis hermanas.

3. Pásense del singular al plural estas oraciones:

*El niño escribió su carta.  
Yo prometo comprar el libro.  
La muchacha riega su maceta.  
Mi padre compra un libro.*

**Segundo año.**—1. Poner en plural los nombres concretos del siguiente dictado:

#### LA GALLINA

«El ave de corral más común en todas partes, y sin disputa la más útil, es la gallina.

Con relación a su utilidad es, además, el más económico de los animales domésticos, y de ahí su popularidad. No se concibe una casa de campo ni la vivienda de un campesino, por pobre que sea, en que no haya gallinas; lo

mismo se encuentran en el corral a la moderna de la finca rústica del más encofetado lord inglés, que en la mísera casuca del trapero, y hasta en la jaima del moro y en la choza del negro salvaje de la Guinea.»—*Ángel Cabrera.*

2. Buscar en el diccionario la significación de las palabras siguientes: *bizarro*, *toxina*, *arcaico*, *angosto*, *incongruente*.

3. Escribir oraciones en las que entre alguna de las palabras subrayadas anteriormente.

## LECCIÓN 16

### RELATOS VERBALES

1. **Clases de relatos.**—Un relato es la exposición de un hecho o de una serie de hechos, reales o imaginarios. El relato o narración puede hacerse de palabra o por escrito. El relato de los hechos ciertos o reales forma la historia. El de los sucesos imaginarios da lugar al cuento o la novela.

2. **Ventajas de los relatos verbales.**—En la formación del lenguaje de los niños, la práctica de los relatos verbales es muy conveniente, pues sirve para que el alumno se ejercite en hablar de una manera reflexiva y ordenada y para que hasta los muchachos más tímidos y de menos palabras adquieran cierta soltura en su expresión hablada.

3. **Asuntos que pueden ser objeto de estos relatos.**—Pueden ser objeto de los relatos verbales o de palabra las reseñas de excursiones, de funciones de teatro y de *cine*, del empleo que se ha dado a un domingo, de lo que se ha hecho en unas vacaciones, de lo que se ha visto en un viaje, de un suceso que se ha presenciado, y hasta de cuentos, fábulas y otras cosas leídas que ofrezcan materia a propósito.

4. **Cómo debe hacerse un relato.**—Un relato debe hacerse con mucha claridad, dando importancia a los hechos de mayor interés y sin descender a detalles y pormenores insignificantes. Debe evitarse la repetición constante y pesada de ciertas palabras y expresiones. Por ejemplo, hay muchachos que, cuando cuentan algo, siempre están diciendo: «y entonces»..., «y entonces»... Si una vez se emplea el adverbio *luego*, tampoco debe repetirse, sino decir *después*, o también *a continuación*, etc.

En la exposición de los hechos debe seguirse un orden cronológico y contar primero lo que pasó antes.

5. Ejemplo de relato.—Leamos ahora la siguiente narración:

#### FIDELIDAD A LA PALABRA

Aun en momentos de sanguinaria embriaguez, en medio de los combates, los beduinos saben siempre respetar su palabra. La historia de Muhalhil, el matador de Kulaib, es digna del más caballeresco romancero. Cuando el jefe de las tropas de Bek logró, al fin de una terrible campaña, vencer a sus enemigos y capturar a los guerreros que los mandaban, dijo al que de más noble linaje parecióle:

—Quienquiera que tú seas, te prometó dejarte libre si me haces descubrir al odiado Muhalhil, provocador de esta guerra.

—¿Me das tu palabra?—contestó el guerrero.

—Te la doy.

—Pues bien: Muhalhil soy yo.

El jefe de las tropas de Bek echóse a llorar, porque había jurado no descansar hasta que la cabeza del enemigo de su tribu estuviese colgada en el arzón de su silla.

—¿Qué decides? Tu prisionero soy—exclamó Muhalhil, viéndolo silencioso y afligido.

—Te he dado mi palabra y eso basta. Márchate.—Gómez Carrillo.

Repítanlo de palabra los alumnos y coméntenlo.



#### LECCIÓN 17

#### EL ADJETIVO

1. Adjetivo.—Si decimos *claveles rojos*, primero expresamos un nombre y después la palabra *rojos*, que califica a dicho nombre. Calificar quiere decir expresar las cualidades o modos de ser de una persona o cosa.

Pero si decimos *muchos claveles*, la palabra *muchos* que acompaña al nombre no dice cómo son los claveles, sino que determina o limita la extensión del nombre.

Ahora añadamos que las palabras *rojos* y *muchos* son

adjetivos. Diremos, pues, que es *adjetivo aquella palabra o parte de la oración que se junta al nombre para calificarlo o determinarlo.*

2. **División del adjetivo.**—Los adjetivos se dividen en calificativos y determinativos. Son adjetivos calificativos los que expresan alguna cualidad del ser expresado por el nombre, como *bueno, blanco, barato.*

Son adjetivos determinativos los que sirven para limitar o señalar la extensión en que se toma el significado del sustantivo, como *muchos, pocos, siete, algunos.* Más ejemplos:

Adjetivos que califican  
a los nombres

---

*uñas cortas*  
*cuaderno limpio*  
*árbol grande*  
*mesa redonda*  
*muchacho amable*

Adjetivos que determinan  
a los nombres

---

*veinte días*  
*pocas nueces*  
*aquellos árboles*  
*esta casa*  
*muchos obreros.*

3. **Terminaciones del adjetivo.**—Desde el punto de vista del género, los adjetivos pueden ser de dos terminaciones o de una terminación. Son adjetivos de dos *terminaciones* los que tienen una terminación para el masculino y otra para el femenino, como *bueno y buena, redondo y redonda, nuevo y nueva*

Son de una terminación los que tienen una sola terminación para los dos géneros, como *valiente, dulce, amable.* Así, decimos: *hombre valiente, mujer valiente; melocotón dulce, naranja dulce; niño amable, niña amable.*

Los adjetivos de dos terminaciones tienen la terminación masculina aplicable también al género neutro. Así, se dice: *lo bueno, lo raro, lo malo.*

4. **Concordancia.**—El adjetivo tiene el mismo género y el mismo número que el nombre a que se junta. Así, al nombre caballo, que es masculino y singular, le aplicamos un adjetivo masculino y singular, y decimos: *caballo blanco.* A esta igualdad de accidentes entre el nombre y el adjetivo que le acompaña se le llama concordancia.

Puede ocurrir que apliquemos un adjetivo a varios



nombres. Entonces el adjetivo se pone en plural, aunque los nombres estén en singular. Ejemplo: *Pedro y Juan son rubios*. A los dos nombres en singular *Pedro y Juan* aplicamos el adjetivo *rubios*, que está en plural.

Cuando se aplica un mismo adjetivo a nombres masculinos y femeninos, el adjetivo ha de ser masculino. Ejemplos: *El padre y la hija son morenos*, en donde al masculino *padre* y al femenino *hija* aplicamos el adjetivo masculino *morenos*.

5. **Particularidades que ofrecen algunos adjetivos.**—Los adjetivos masculinos *bueno*, *malo*, *alguno*, *ninguno*, pierden la última letra cuando van delante de los nombres a que se juntan. Así, se dice: *buen* muchacho, *mal* negocio, *algún* dinero, *ningún* fruto, en vez de *bueno* muchacho, *malo* negocio, etc.

El adjetivo *santo*, antepuesto a un nombre propio, pierde la última sílaba, como *San Pedro*, *San José*. Exceptúase esta regla en los nombres de los tres bienaventurados *Santo Tomás*, *Santo Toribio* y *Santo Domingo*.

El adjetivo *grande* antepuesto al nombre puede conservar o no la última sílaba. Así, podemos decir *gran* caballo y *grande* caballo.

Otra particularidad del adjetivo *grande* es que, cuando se antepone al nombre, significa excelencia o grandeza moral y colocado detrás del nombre expresa grandeza física. No es lo mismo decir *gran* cabeza que *cabeza grande*. En el primer caso significa talento, y en el segundo cabeza de gran tamaño.

**Ejercicios.**—1. Copiar los siguientes adjetivos, formando una columna los calificativos y otra los determinativos: *decente*, *negro*, *catorce*, *útil*, *muchos*, *algunos*, *honrado*, *primero*, *noble*, *blanquecino*, *tercero*, *discreto*, *once*, *bastantes*, *puntual*, *treinta*, *pocos*, *exacto*, *feo*, *séptimo*.

2. Aplíquese un nombre a cada uno de los siguientes adjetivos: *Amable*, *Montañoso*, *Hacendoso*, *Justo*, *Rápidos*, *Prudente*, *Fraternal*, *Laboriosas*, *Rubio*, *Profundo*, *Agil*, *Extensa*, *Carifiosas*, *Huracanado*, *Frágil*, *Enérgico*, *Po-roso*, *Constante*, *Transparente*, *Soluble*, *Inocente*.

3. Añadir un adjetivo a cada uno de los siguientes nombres: *Río*, *Pozo*, *Viento*, *País*, *Cielo*, *Soldado*, *Tigre*, *Batalla*, *Agua*, *Hierro*, *Invierno*, *Carácter*, *Artista*, *Flores*, *Mar*, *Obrero*, *Señora*, *Dependiente*, *Árbol*, *Montaña*, *Bosque*, *Melón*, *Alumnas*, *Castillo*, *Pescado*, *Viviendas*.

4. Escribir: 1.º Ocho adjetivos de una terminación. 2.º Ocho adjetivos de dos terminaciones.

5. Copiar el siguiente párrafo, y subrayar con una rayita los nombres y con dos los adjetivos:

«Por vacaciones de verano me iba con mi familia a una casa de campo que mi abuela tenía en Deusto, cerca de Bilbao. El día de la marcha era un día de júbilo íntimo. Cambiábamos una casa por otra casa conocida, las sillas de la casa de Bilbao por las robustas y anchas sillas de la casa de Deusto; allí estaba aquel cuadro del «Ecce Homo» lleno de sangre; allí aquel fresco sofá de rejilla, y allí, sobre todo, la huerta con sus parras y sus naranjos.

En Deusto permanecíamos hasta ya entrado el curso, hasta pasar el veranillo de San Martín. Y los domingos venía a comer algún amigo de Bilbao, y era fiesta.»—Miguel de Unamuno.

Segundo año.—Copiar los siguientes adjetivos pasándolos del género masculino al género femenino: *Activo. Falso. Furioso. Poderoso. Primero. Ocioso. Nuevo. Moderno. Negro. Generoso. Espeso. Pinturero. Campechano. Honorífico. Correcto. Fabuloso. Santo. Vivo. Último. Robusto. Valeroso. Par-lanchín.*

Añadir a cada nombre de la columna de la izquierda el adjetivo de la derecha que mejor le convenga:

Color, papel, hilo  
Cosecha, mar, calle  
Hombre, agua, ave  
Orador, artista, árbol  
Fortuna, defensa, copia  
Humor, pañuelo, libro  
Moneda, falda, corbata  
Niña, manteca, bebida  
Niños, dátiles, ancianos  
Escultura, camisa, flor  
Café, problema, tiempo  
Historia, digestión, estrella

corto, fuerte, transparente.  
alborotado, abundante, recta.  
cristalina, rapaz, inteligente.  
genial, elocuente, frondoso.  
legítima, exacta, cuantiosa.  
interesante, alegre, limpio.  
corta, negra, antigua.  
salada, amarga, hacendosa.  
dulces, ágiles, venerables.  
limpia, delicada, griega.  
difícil, variable, aromático.  
pesada, universal, fija.

## LECCIÓN 18

### EL ADJETIVO (Continuación)

1. Grados de significación del adjetivo.—Si decimos, por ejemplo, *hombre alto*, todos entendemos que el adjetivo calificativo *alto* significa en este caso la cualidad de un hombre de buena estatura. Pero si decimos *hombre altísimo*, el adjetivo *altísimo* significa la misma cualidad de hombre de buena estatura, pero en un grado mayor, pues quiere decir que es más alto que la generalidad de los hombres altos.

También puedo expresar la cualidad de un ser comparándola con la de otro. Ejemplo: *Mi hermano es tan alto como tú*,

Tenemos, pues, que el adjetivo puede calificar al nombre de tres maneras: 1.<sup>a</sup> Expresando la cualidad del nombre en grado o medida corriente. 2.<sup>a</sup> Expresando la cualidad de un ser en alto grado, es decir, en grado extraordinario. 3.<sup>a</sup> Expresando la cualidad de un ser comparándola con la de otro.

A estas maneras de calificar el nombre se les llama *grados de significación del adjetivo*. Tales grados de significación son tres: *positivo, comparativo y superlativo*.

2. **El positivo.**—El adjetivo es *positivo* cuando expresa la cualidad o condición de un ser, de una manera sencilla o corriente, como *bueno, alto, pequeño*.

3. **El comparativo.**—Son comparativos los adjetivos que califican a un ser comparándolo con otros, como *el plomo es más pesado que el hierro*. Los adjetivos comparativos se forman con los adjetivos *tan, más o menos*, antepuestos al adjetivo positivo, como *tan blanco, más blanco, menos blanco*.

Hay, también, adjetivos comparativos que constan de una sola palabra, y son: *mayor, menor, mejor, peor, superior e inferior*.

4. **El superlativo.**—Adjetivo superlativo es el que expresa la cualidad de un ser en alto grado, como *muy fuerte o fortísimo; muy pequeño o pequeñísimo*.

Los superlativos se forman de dos maneras: 1.<sup>a</sup> Anteponiendo al positivo el adverbio *muy*, como *muy amable, muy prudente*. 2.<sup>a</sup> Añadiendo a los positivos la terminación o sufijo *ísimo*, como *de grande, grandísimo; de agradable, agradabilísimo*.

En un mismo superlativo no se pueden emplear las dos formas expresadas. Así puede decirse *muy útil o utilísimo*; pero está mal dicho *muy utilísimo*.

Tampoco pueden anteponerse a los superlativos las palabras *tan, más o menos*, sino únicamente a los positivos. Por lo mismo, es una incorrección decir *tan carísimo, más grandísimo*, etc., sino que debe decirse *tan caro, más grande*, etc.

5. **Particularidades de algunos superlativos.**—Hay superlativos que cambian, no sólo la terminación del positivo,

sino los mismos radicales de éste. Así, de *fuerte* se dice *fortísimo*; de *bueno*, *bonísimo*; de *nuevo*, *novísimo*; de *tierno*, *ternísimo*, y de *fiel*, *fidelísimo*.

Otros superlativos cambian la terminación *ísimo* en *érrimo*. Así, de *libre* se hace *libérrimo*; de *célebre*, *celebérrimo*; de *misero*, *misérrimo*.

Hay también algunos superlativos que tienen una estructura especial, que los separa de los positivos. Tales son:

*Óptimo* o muy bueno.

*Pésimo* o muy malo.

*Máximo*, el mayor o más grande.

*Mínimo*, el más pequeño.

*Supremo*, el más alto.

*Ínfimo*, el más bajo.

Hay algunos adjetivos, como *eterno*, *único*, *infinito*, *inmenso*, *inmortal* y otros, que carecen de la forma superlativa, porque sin ella ya expresan por sí el grado más alto y completo de la cualidad.

Ejercicios.—1. Escribir: 1.º Ocho adjetivos positivos. 2.º Ocho comparativos. 3.º Ocho superlativos.

2. Escribir oraciones en cada una de las cuales entre uno de los adjetivos comparativos *mayor*, *menor*, *mejor*, *peor*, *superior* e *inferior*.

3. Escribir: 1.º Todos los adjetivos calificativos que se recuerden relativos al tamaño y a las dimensiones de las cosas. 2.º Los que se refieren a la forma de los objetos. 3.º Los que se refieren al color de los seres materiales.

4. Añadir tres adjetivos calificativos a cada uno de los nombres siguientes: *Viento*. *Flor*. *Profesor*. *Jardín*. *Agua*. *Amigo*. *Sonrisa*. *Río*. *Campo*. *Papel*. *Niño*. *Nariz*. *Montaña*. *Juego*. *Comida*. *Cuaderno*. *Mármol*. *Primavera*. *Vino*. *Salud*.

5. Hacer superlativos los siguientes adjetivos positivos: *Simpático*, *dulce*, *amable*, *discreto*, *rápido*, *severo*, *fuerte*, *noble*, *blanco*, *atento*, *fiel*, *puntual*.

Segundo año.—1. Escribir todos los adjetivos calificativos que conozca el alumno, que expresen cualidades o defectos de la inteligencia.

2. Adjetivos que expresan la condición moral de las personas.

3. Escribir los siguientes nombres y a continuación de cada uno los adjetivos calificativos que le pueden ser aplicados: *campo*, *artista*, *marino*, *niño*, *edificio*, *militar*, *libro*, *obrero*, *escritor*, *industrial*, *pais*. (Ejemplo: *campo*: *fértil*, *extenso*...)

4. Buscar en el diccionario el significado de los adjetivos *aquilino*, *cardeno*, *imposible*, *desmesurado*, *bermejo*, *lesivo*.

5. Escribir oraciones en las que entre alguno de los adjetivos anteriores.

6. Repasar la conjugación de los verbos *ser* y *estar*.

## LECCIÓN 19

### LOS ADJETIVOS DETERMINATIVOS

1. **División de los adjetivos determinativos.**—Ya hemos dicho en una de las lecciones anteriores que adjetivos determinativos son los que limitan la extensión en que se toma el significado del nombre, como **muchos árboles, pocos niños, esta casa**, etc.

Los adjetivos determinativos se dividen en numerales, demostrativos, posesivos e indefinidos.

2. **Adjetivos numerales.**—Adjetivos numerales son los que significan número y sirven para contar. Se dividen en absolutos o cardinales y ordinales.

Adjetivos cardinales son los que expresan simplemente número, como *uno o una, dos, tres, veinte*, etc.

Los numerales *uno y ciento*, cuando van inmediatamente antes del nombre, se convierten en *un y cien*, como *un melocotón, cien naranjas*.

Adjetivos ordinales son los que expresan el orden en que están colocadas las personas o las cosas, como *primero, segundo, tercero, cuarto*, etc. El adjetivo *primero*, antepuesto al nombre, pierde la última vocal y se convierte en *primer*, como *primer mes del año*.

También hay adjetivos numerales partitivos, como *media manzana*, y múltiplos, como *triple porción*.

3. **Adjetivos demostrativos.**—Son adjetivos demostrativos los que señalan o indican las personas o las cosas en relación a la distancia a que se encuentran de la persona que habla, como *este periódico, esa silla, aquel cuadro*. Los adjetivos demostrativos son *este, ese, aquel*, con sus variaciones en género y número, que ya estudiaremos al tratar de los pronombres demostrativos.

4. **Adjetivos posesivos.**—Son los que determinan al nombre diciendo a quién pertenece la cosa nombrada, como *libro mío o mi libro; casa tuya o tu casa*. Los adjetivos posesivos son: *mío, tuyo, suyo, nuestro, vuestro*, con las variaciones de éstos en género y número. Los posesivos *mío*,

*tuyo, suyo* antepuestos al nombre, se convierten en *mi, tu, su*, como *mi lápiz, tu cuaderno, su pañuelo*.

5. **Adjetivos indefinidos.**—Son los que limitan la significación del nombre de una manera vaga e incompleta, como *algunos nadadores, varias veces*. Son adjetivos indefinidos *algunos, muchos, pocos, todos, ningún* y otros.

6. **Otras clases de adjetivos.**—Los adjetivos, al igual que los nombres, pueden ser primitivos, derivados, aumentativos, diminutivos, simples, compuestos, verbales, etc.

**Ejercicios.**—1. Escribir, no con guarismos, sino con letras, los cincuenta primeros números.

2. Escribir los veinte primeros adjetivos ordinales. (De este modo: *Primero, segundo*, etc.).

3. Expresar de palabra la significación de las palabras *doble* o *duplo, triplo, cuádruplo, quintuplo*, etc.

4. Expresar la significación de los adjetivos:

*Diario, semanal, quincenal, decenal, mensual, trimestral, semestral, anual, vigésimo, sexagenario, octogenario*.

5. Igualmente de los nombres: *Novenario, octava, bienio, trienio, quinquenio, septenario y década*.

6. Reemplazar cada rayita por uno de los adjetivos demostrativos *este, ese, aquel* y sus plurales:

Me gusta — corbata que llevas. Vayamos a la sombra de — árboles. Toma — carta. Vengan — cinco. Tráeme — silla. — goma es mía y — compás es tuyo. — montaña lejana es muy alta. Guarda — papeles que te entrego.

7. Leer y copiar en el cuaderno la siguiente narración para decirla después de palabra:

### LOS SOLDADOS DE ALEJANDRO

Alejandro el Grande, llamado también Alejandro Magno, fué rey de Macedonia. Durante su expedición al Asia, en una ocasión sus soldados llevaban ya varios días de marcha a través de un país seco y árido y sufrían una terrible sed. Algunos de ellos, enviados a la descubierta, encontraron al pie de una roca un pequeño manantial. Con grandes trabajos llenaron un casco de agua y fueron a llevárselo al caudillo. Alejandro, que se hallaba también extenuado por la sed, mostró el agua a sus soldados. Pero en seguida, para alentarlos a soportar la privación con paciencia, en lugar de beberla, arrojó el agua en presencia de todo el ejército. ¿Cómo habían de quejarse los soldados de las privaciones y las fatigas de la guerra con un jefe que les daba de esta manera ejemplo de ánimo y de resistencia?

**Segundo año.**—1. Copiar las siguientes oraciones, reemplazando cada rayita por el adjetivo posesivo que pida el sentido:

Yo soy fiel a — amigos. Las hembras de los animales tienen mucho amor a — pequeños. Debemos a — padres amor, respeto y obediencia. Los ignorantes no ven más allá de — nariz. La isla de Mallorca es muy visitada por los turistas; — costas son de una gran belleza. Conservad limpias y ordenadas — cosas. Todos los hombres tienen — defectos y — deber es corregirse de ellos. El Mont Blanc tiene 4.800 metros de altura; — cumbres están siem-



pre cubiertas de nieve. Cervantes es célebre por — novelas, y Calderón por — dramas.

2. Copiar el siguiente texto y subrayar con una raya los adjetivos, con dos los nombres y con tres los verbos:

«El estudio no hace grandes progresos si no cae en entendimiento claro y despierto, así como son poco fructuosas las tareas del cultivo cuando el terreno no tiene jugo. En la especie humana hay tortugas y hay águilas: éstas de un vuelo se ponen sobre el Olimpo; aquéllas, en nuestros días, no montan un pequeño cerro.»—P. Feijóo.

3. Buscar en el diccionario el significado de la palabra *Olimpo*.

## LECCIÓN 20

### EL ARTÍCULO

1. El artículo.—Fijémonos en estas dos oraciones:

*He traído dinero*  
*He traído el dinero*

Es indudable que en la primera oración nos referimos a un dinero cualquiera, sin precisar la cantidad. Pero en la segunda nos referimos a un dinero determinado, conocido de la persona que nos escucha. Pero como entre una y otra oración no hay más diferencia que la palabra *el*, a esta palabra hay que atribuir la determinación del nombre *dinero*. Tal palabra *el* es artículo.

Definiremos el artículo diciendo que es *la palabra o parte de la oración que se antepone al nombre para determinarlo, es decir, para indicar que tal nombre se refiere a persona o cosa conocida*.

2. División del artículo.—Los artículos se dividen en determinados e indeterminados.

Los artículos determinados son: *el, la, lo, los, las*. De estos artículos están en singular los tres primeros y en plural los dos últimos. Son masculinos *el* y *los*; femeninos, *la* y *las*, y pertenece al género neutro *lo*.

Estos artículos se anteponen, en general, a los nombres comunes, como *los niños, la gata, los pasteles*. El neutro *lo* suele anteponerse a ciertos adjetivos que se refieren a cosas indeterminadas, como *lo bueno, lo útil, lo malo*, etc.

A veces, estos artículos se anteponen a palabras que no

son nombres, pero que hacen el oficio de nombres, como **el comer con exceso perjudica**; **el porqué de las cosas**, etc.

En la mayor parte de los casos, los nombres propios no necesitan ni llevan artículo, como *Teresa, Madrid*. Hay, sin embargo, nombres propios geográficos que sí lo llevan, como *el Tajo, los Pirineos, el Amazonas*, etc.

No llevan tampoco artículo los nombres que van precedidos de adjetivos demostrativos o posesivos, como *este libro, tu casa, nuestra escuela*.

**3. Artículos indeterminados.**—Los artículos indeterminados son *un, una, unos, unas*. Se llaman así estos artículos porque realmente no determinan el nombre a que se anteponen. Para comprenderlo mejor, comparemos estos ejemplos:

*Trae el periódico*  
*Trae unos periódicos*

En el primer caso, mediante el artículo determinado *el* nos referimos a un periódico conocido, determinado.

En el segundo, con el artículo *unos* nos referimos a unos periódicos cualesquiera.

Los accidentes de los artículos indeterminados son:

Masculinos	Femeninos	Singulares	Plurales
un, unos	una, unas	un, una	unos, unas

**4. Concordancia.**—Entre el artículo y el nombre a que se junta hay concordancia, es decir, igualdad de género y número. Ejemplo: *los caballos; la gallina; unos amigos*. En todos estos ejemplos vemos que cada artículo tiene el mismo género y el mismo número que el nombre a que va antepuesto.

**5. Excepciones.**—La concordancia entre el artículo y el nombre tiene alguna excepción. Por ejemplo, por razón de eufonía o buen sonido, el artículo *el*, a pesar de ser masculino, se pone delante de nombres femeninos que empiezan con *a* o *ha* acentuada, como *el agua, el hacha, el águila* en vez de *la agua, la hacha*, etc.

En plural, estos nombres llevan el artículo femenino

que les corresponde, pero entonces ya no hay pronunciación de dos *aes* seguidas, como *las aguas, las hachas, las águilas*.

6. **Contracciones.**—Con la preposición *a* y el artículo *el* se forma la contracción *al*; con la preposición *de* y el mismo artículo se forma *del*.

**Ejercicios.**—1. Copiar las siguientes palabras, anteponiéndoles un artículo determinado.

tijeras	agua	leona	lápiz	imprensa
camisa	nácar	Alcarria	Ebro	Hurdes
color	útil	aguas	lunes	hacha
clave	trébedes	instrucción	montañas	vejez
botón	cierto	conveniente	alma	duricie

2. Poner, a continuación de cada uno de los siguientes artículos, un nombre que concuerde con él en género y número:

el .....	un .....
la .....	una .....
lo .....	unos .....
los .....	unas .....
las .....	

3. Reemplazar el guión en los ejemplos siguientes por una de las contracciones *al* o *del*:

Armas — hombro	El sabor — azúcar
El fruto — ahorro	El consejo — anciano
El calor — hogar	La luz — sol
Subir — tranvía	Jugar — aire libre
El cincel — escultor	Coger — vuelo
Jugar — tennis	La blusa — obrero

4. Copiar los siguientes nombres, anteponiéndoles un artículo indeterminado:

cañón	mujeres	martillo	anguila	lección
huerta	perdiz	liebre	canario	marinos
soldados	fusil	matas	ejercicio	pesetas
día	col	león	flores	papel
bicicleta	insecto	hoja	llave	naranjos

5. Escribir el modo indicativo del verbo *jugar*.

**Segundo año.**—1. Reemplazar cada rayita por un artículo determinado o por una contracción.

### ELOGIO DE LA ALDEA

«Es privilegio de — aldea que vivan, — que viven en ella, más sanos, y mucho menos enfermos: — cual no es así en — grandes ciudades, adonde, por ocasión de ser — casas altas, — aposentos tristes y — calles sombrías, se corrompen más aina — aires y enferman más presto — hombres. ¡Oh, bendita tú, aldea, adonde — casa es más ancha, — gente más sincera, — aire más limpio, — sol más claro, — suelo más enjuto, — plaza más desembarazada, — horca menos poblada, — república más sin rencilla, — mantenimiento

más sano, — ejercicio más continuo y — compañía más segura»—Vélez de Guevara (1570-1644).

2. Buscar en el diccionario el significado de las palabras *pórtico*, *atrio*, *nave de catedral*, *coro*, *crufia*, *retablo*, *artesonado*, *presbiterio*, *ábside*, *ojival* y *cúpula*.

## LECCIÓN 21

### PRONOMBRES PERSONALES

1. **Pronombres.**—Si decimos, por ejemplo, *tú vendrás conmigo*, es indudable que con la palabra *tú* designo la persona a quien me dirijo y con ella vengo a reemplazar el nombre de la misma. Esta palabra *tú* es pronombre.

*Pronombre es la palabra que se pone en lugar del nombre.* El pronombre es, por lo tanto, una palabra substantiva y su oficio es designar personas o cosas sin necesidad de nombrarlas.

2. **Clases de pronombres.**—Los pronombres pueden ser *personales*, *posesivos*, *interrogativos*, *demonstrativos*, *relativos* e *indefinidos*.

3. **Pronombres personales.**—Son pronombres personales los que se ponen en lugar de los nombres de personas o de seres que sin ser personas, en ciertos momentos nos dirigimos a ellos como si lo fueran. Los pronombres personales son *yo*, *tú*, *él* o *ella*.

4. **Las personas gramaticales.**—Se llaman *personas gramaticales* aquellas tres que, según la gramática, intervienen en la conversación, y reciben el nombre de *primera*, *segunda* o *tercera*.

La primera es la persona que habla, y su pronombre es *yo*.

La segunda es la persona que escucha, y su pronombre es *tú*.

La tercera es la persona de quien se habla, y su pronombre es *él* o *ella*.

5. **Variaciones de los pronombres personales.**—Cada uno de los pronombres personales *yo*, *tú*, *él*, tiene variacio-

nes que se llaman formas de dichos pronombres. Tales formas son:

Primera persona. { Singular: *yo, mí, me, conmigo.*  
Plural: *nosotros, nosotras, nos.*

Segunda persona. { Singular: *tú, ti, te, contigo.*  
Plural: *vosotros, vosotras, os.*

Tercera persona. { Singular: *él, ella, la, le, lo, ello, se, sí, consigo.*  
Plural: *ellos, ellas, las, les, los.*

Entre los pronombres de tercera persona están *se* y *sí*, que sirven para dar sentido reflejo o reflexivo a la oración, como *Enrique se lava*; *Tomás lo quiere todo para sí*.

Estos pronombres sirven lo mismo para el singular que para el plural. Ejemplos:

*La niña se peina.*

*Las niñas se peinan.*

El pronombre *se* no lleva preposición delante; pero el pronombre *sí* la lleva siempre.

Cuando la preposición que precede a *sí* es la preposición *con*, se forma con ambos vocablos una sola palabra, que es *consigo*. Ejemplo:

*Pedro se ha llevado consigo todas sus cosas.*

6. Los pronombres «lo» y «ello».—Los pronombres *lo* y *ello* pertenecen a la tercera persona y tienen género neutro. Con estos pronombres se designan o representan ideas ya expresadas anteriormente. Ejemplos:

*Prometió pagarme y lo cumplió fielmente.*

*Cantaron y bailaron, pero ello no fué del agrado de todos.*

El pronombre *lo* puede tener también género masculino, que es cuando se refiere a una persona o cosa determinada. Ejemplo: *He dejado aquí el lápiz y no lo encuentro.*

7. Pronombres que pueden confundirse con otras partes de la oración.—Los pronombres de la tercera persona, *él, la, lo, los, las*, tienen la misma estructura que los artícu-

los determinados. Para no confundirlos con éstos, tendremos en cuenta que los artículos van delante del nombre y lo determinan, mientras que los pronombres no preceden al nombre, sino que ocupan su puesto y hacen sus veces. Además, los pronombres *él, la, lo, los, las* no se juntan al nombre, sino al verbo. Ejemplos:

Artículos. . .	{	<i>Traeré el balón.</i>
		<i>Regaré las plantas.</i>
		<i>Me gusta lo bueno.</i>
Pronombres. .	{	<i>Ya la he llamado.</i>
		<i>Yo los quiero mucho.</i>
		<i>Deseo que él me lo cuente.</i>

Las palabras *mi* y *tu*, cuando van delante del nombre, son adjetivos posesivos, como *mi hermana, tu jardín*. Y conoceremos que son pronombres personales cuando designan personas y no se juntan a los nombres, como *tú comes demasiado; lo han dicho por mí*.

8. **Ortografía.**—En la escritura, los pronombres personales *mi, tú, él* se acentúan siempre. En cambio, el artículo *el* y los posesivos *mi* y *tu* no se acentúan nunca.

**Ejercicios.**—1. Escribir oraciones en las que vayan entrando, sucesivamente, cada una de las formas de los pronombres personales.

2. Copiar los siguientes verbos, anteponiendo a cada uno el pronombre personal que corresponda:

Jugamos. Estudiaré. Dibujan. Callas. Habíamos comido. Dormian. Entraréis. Hablo. Iremos. Canta. Subíais. Espero. Habéis escrito. Paseas. Hablabais. Vendré. Me bañaré esta tarde. Compraremos el impermeable. Dibujarán el monumento.

3. Copiar el siguiente relato y subrayar los pronombres personales que hay en él:

#### LA LEYENDA DE LA MUERTE DE ROLANDO

«Cuando el ejército de Carlomagno salía de España, la retaguardia, mandada por el conde Rolando, fué atacada en el desfiladero profundo de Roncesvalles por los vascos, quienes hacían rodar desde lo alto de las montañas, sobre los soldados francos, rocas y troncos de árboles. Rolando hizo sonar el cuerno para llamar a Carlomagno en su socorro. Este le oyó, pero el traidor Ganelón le aseguró que era el cuerno de un pastor que llamaba a su rebaño.

Un segundo llamamiento más fuerte llegó bien pronto a los oídos del emperador, quien quiso en seguida volver sobre sus pasos; pero el traidor le dijo que Rolando cazaba alguna liebre en la montaña. Rolando, viéndose



próximo a sucumbir, hizo sonar tan fuerte el cuerno, que se rompió las venas del cuello. Esta vez Carlomagno comprendió bien lo que pasaba e hizo retroceder a todo su ejército. Pero era ya tarde: todos los compañeros del paladín habían sido aplastados por las rocas. Rolando vive aún. Él ensaya, antes de expirar, a romper su espada, su Durandal, para que no caiga en manos de enemigos. Golpea sobre la roca con tanta fuerza, que hace en la montaña una ancha abertura, llamada después la Brecha de Rolando. Pero sus esfuerzos son impotentes; su espada queda intacta. Entonces, el valiente guerrero la arroja a un arroyo envenenado, donde ella debe quedar hasta el fin del mundo. Y este fué su último esfuerzo.»—C. A.



Segundo año.—1. Decir a qué nombres reemplazan los pronombres subrayados en las oraciones siguientes:

El elefante es tan pesado, que son más las plantas que aplasta que las que él se come. La victoria de Franco ha sido gloriosa; ella nos ha llenado de orgullo a todos los españoles. A los verdaderos amigos es en la adversidad cuando los conocemos. La Isla de Cuba fué una colonia española; ella se hizo independiente en 1898. El cuadro *El entierro del Conde Orgaz* está en Toledo; yo lo he visto varias veces. Muchos hombres lamentan la vida que han llevado cuando ella se les escapa. La vaca es uno de los animales domésticos por excelencia; ella proporciona alimento a los hombres y alimento a las plantas. Miguel Angel fué uno de los grandes artistas del Renacimiento; él fué pintor, escultor, arquitecto y poeta. Los Reyes Católicos tuvieron un reinado glorioso; ellos constituyeron la unidad nacional y facilitaron la empresa de descubrir un nuevo mundo.

2. Reemplazar cada rayita por el pronombre personal que pida el sentido:

El célebre pintor el *Greco* nació en Grecia; pero — residió gran parte de su vida en Toledo. Brasil fué antes una colonia de Portugal; pero hoy no — es. ¿Las que vienen por allá son Juana y Luisa? — son. — Iréis a casa, pediréis permiso a vuestros padres y haréis lo que — digan. La inundación no deja tras de — más que destrozós, piedras y barro. Si prometéis venir pronto — esperaré. Es una mala costumbre hablar siempre de — mismo.

3. Copiar el siguiente texto y subrayar con una rayita los artículos, y con dos los pronombres:

LAS FLORES SILVESTRES

«Nadie las siembra, nadie las recoge. Se les hace una guerra sin cuartel. El labrador las teme; la carreta las aplasta. El jardinero las odia y se arma contra ellas de todas armas: la azada, el rastrillo, el escardillo, el legón. A lo largo de los grandes caminos, su supremo refugio, el caminante las aplasta y el carro las hunde. A pesar de todo, vedlas: tenaces, seguras, permanentes, pululantes, tranquilas. Ellas ignoran al hombre que trata de aniquilarlas y, cuando él reposa, ellas brotan de nuevo.»

## LECCIÓN 22

### PRONOMBRES POSESIVOS

1. **Posesivos.**—Si decimos *mío* o *mía*, denotamos la posesión de una cosa que pertenece a la primera persona, es decir, a la representada por el pronombre *yo*.

*Pronombres posesivos son los que denotan posesión de una de las personas gramaticales.*

Los pronombres posesivos son *mío, tuyo, suyo, nuestro, vuestro*.

2. **Variaciones de los posesivos.**—Las formas o variaciones de los pronombres posesivos son:

Primera persona: *mío, mía, míos, mías*.

Segunda persona: *tuyo, tuya, tuyos, tuyas*.

Tercera persona: *suyo, suya, suyos, suyas*.

Primera del plural (varios poseedores): *nuestro, nuestra, nuestros, nuestras*.

Segunda del plural (varios poseedores): *vuestro, vuestra, vuestros, vuestras*.

Tercera del plural (varios poseedores): son los mismos de la tercera persona del singular.

3. **Distinción entre pronombres posesivos y adjetivos posesivos.**—Ya hemos dicho antes de ahora que *mío, tuyo, suyo*, cuando van acompañando al nombre, hacen oficio de adjetivos. Si decimos: *la boina mía*, esta última palabra es adjetivo. Pero si refiriéndome a mi boina digo: *la mía es azul*, entonces *mía* es pronombre. En las formas neutras *lo mío, lo tuyo, lo suyo*, las palabras *mío, tuyo, suyo*, se consideran como sustantivos.

**Ejercicios.**—1. Escribir oraciones que contengan uno de los pronombres posesivos conocidos.

2. Otras oraciones en las cuales los mismos pronombres hagan oficio de adjetivos.

3. Copiar las siguientes oraciones, reemplazando cada rayita por un predicado:

La nieve es —. El mar está —. Alvaro de Bazán fué —. Los buitres son —. El trigo y la cebada son —. El mercurio es —. Mi casa es —. Los bárbaros del Norte eran —. Quevedo fué —. El cristal es —. José Zorrilla fué —. La capital de Polonia es —.

4. Copiar las siguientes oraciones y reemplazar cada rayita por un complemento directo o acusativo:

Vasco Núñez de Balboa descubrió —. Los Reyes Católicos conquistaron —. Pasteur descubrió —. Barcelona tiene —. Yo estudiaré —. Yo regalaré — a mi madre el día de su santo. El maestro corrige —. Leonardo de Vinci pintó —. El canal de Panamá une —. Los ácidos atacan —.

5. Escribir los modos infinitivo e imperativo del verbo *jugar*.

**Segundo año.**—1. Reemplazar por un pronombre posesivo las palabras subrayadas:

El abrigo de mi amigo es más grande que *mi abrigo*. Nosotros vemos mejor los defectos de otro, que *nuestros defectos*. Yo leo en *mi libro* y tú lees en *tu libro*. Yo no conozco mejor madre que *mi madre*; sin duda que vosotros pensáis lo mismo de *vuestra madre*. Todos creen que el oficio de los demás es mejor que *su oficio*. Los cuadernos de tu amigo están más limpios que *tus cuadernos*. Antes de criticar los defectos de otro, corrige *tus defectos*. No te mezcles en los asuntos de los demás; ocúpate de *tus asuntos*.

2. Escribir una redacción sobre este tema: *Mis amigos*.

## LECCIÓN 23

### PRONOMBRES DEMOSTRATIVOS

1. **Demostrativos.**—Pronombres demostrativos son los que designan personas o cosas indicando su situación o distancia respecto a la persona que habla. Los pronombres demostrativos son: *éste, ése, aquél*.

El pronombre *éste* designa la persona o cosa que está más cerca del que habla que del que escucha. Ejemplo: *El libro que he comprado es éste*.

El pronombre *ése* expresa la persona o cosa que está más cerca del que escucha que del que habla. Ejemplo: *De todas tus corbatas la que más me gusta es ésa que llevas*.

El pronombre *aquél* indica la persona o cosa que está lejos del que habla y del que escucha. Ejemplo: *Aquél que ves allá es mi padre*.

2. **Variaciones de los demostrativos.**—Las formas que

resultan de las variaciones que tienen estos pronombres en género y número son:

Masculino singular	Femenino singular	Masculino plural	Femenino plural	Neutro
<i>éste</i>	<i>ésta</i>	<i>éstos</i>	<i>éstas</i>	<i>esto</i>
<i>ése</i>	<i>ésa</i>	<i>esos</i>	<i>esas</i>	<i>eso</i>
<i>aquél</i>	<i>aquella</i>	<i>aquellos</i>	<i>aquellas</i>	<i>aquello</i>

3. **Contracciones.**—Con uno de los pronombres demostrativos *éste* o *ése* y el adjetivo *otro*, se pueden formar las contracciones *estotro* o *esotro*; *estotra* o *esotra*. El uso de estas contracciones no es obligatorio.

4. **Ortografía.**—Ya sabemos que las palabras *este*, *ese*, *aquel*, pueden ser adjetivos y que lo son cuando van delante de un nombre, como *este lápiz*, *ese cuadro*.

Pues bien, cuando *este*, *ese*, *aquel* son adjetivos no llevan acento ortográfico. En cambio, cuando son pronombres, es decir, cuando no van delante del nombre, sino cuando hacen sus veces, se acentúan siempre. Ejemplos:

*Han llegado ésos.*

*Deseo que éste me acompañe.*

Las formas neutras *esto*, *eso*, *aquello*, no llevan nunca acento.

**Ejercicios.**—1. Reemplazar cada rayita por el pronombre demostrativo que pide el sentido:

Toma este lápiz y dame — que tienes ahí. Mi pueblo es — que se ve allá lejos. Mira los sellos: — son del Japón y — de Siam. El árbol y el pájaro son dos amigos del hombre: — nos da sus frutos y su sombra, y — destruye los insectos. De los alumnos de la clase — es el más puntual y — que viene por allí el más limpio. Homero y Cervantes son inmortales: — como novelista; — como poeta.

2. Escribir frases en cada una de las cuales entre uno de los pronombres *éste*, *ése*, *aquél*; *ésta*, *ésa*, *aquella*; *esto*, *eso*, *aquello*.

3. Una anécdota:

«El emperador Carlos V era muy aficionado a la caza, y cuéntase que un día se alejó mucho de su comitiva mientras perseguía un venado. Por fin dió muerte a la res junto a una senda por donde pasaba un viejo campesino guiando un asno con una carga de leña. Sin darse a conocer, el emperador le pidió que cogiera y llevara a cuestras el venado. A lo que contestó el anciano labriego: «Cargad con él vos, que sois mozo y recio.» Trabaron conversación con este motivo, y como el viejo dijera que había conocido cinco reyes, el emperador le preguntó cuáles eran, a su juicio, el mejor y el peor de ellos, a

lo que contestó: «El mejor, Fernando «el Católico», y el peor, este Carlos que agora tenemos». En aquel momento llegaron algunos caballeros de la regia comitiva, y como el rústico sospechara quién era su interlocutor, añadió arreando al borrico: «Aun si fuédeses vos el rey, más cosas os diría.»

*Léase mentalmente la anterior anécdota y relátela después de palabra el alumno.*

Segundo año.—Conjugar por escrito los cinco modos del verbo *andar*.

## LECCIÓN 24

### LA B Y LA V

1. Usos de la *b*.—Ya sabemos que la ortografía nos da reglas para usar bien las letras y demás signos de la escritura. Veamos ahora las que se refieren al uso de la llamada *b* labial.

Se escriben con *b*:

1.<sup>a</sup> Toda palabra o sílaba en que dicha letra va delante de una consonante, como *brazo*, *amable*, *obtener*, *subvenir*, etc.

2.<sup>a</sup> Los verbos que en infinitivo acaban en *bir*, como *escribir*, *recibir*. Se exceptúan los verbos *hervir*, *servir*, *vivir*, y sus compuestos.

3.<sup>a</sup> Las terminaciones *ba*, *bas*, *bamos*, *bais* y *ban* de los pretéritos imperfectos de indicativo de los verbos de la primera conjugación, como *amaba*, *amabas*, etc. También el mismo pretérito del verbo *ir*, como *iba*, *ibas*, etc.

4.<sup>a</sup> Las palabras que empiezan con los sonidos *bibl* o con las sílabas *bu*, *bur* y *bus*, como *biblioteca*, *buho*, *burla*, *busto*.

5.<sup>a</sup> Las palabras que terminan en *bilidad*, en *bundo* o *bunda*, como *habilidad*, *vagabundo*, *nauseabunda*.

6.<sup>a</sup> Toda palabra que lleve al final el sonido de *b*, como *nabab*. También, entre otros, los verbos *beber*, *deber*, *cab*, *haber*, y todas o casi todas las formas verbales que de ellos se derivan.

Hay muchos casos en que el uso de la *b* no está sujeto a ninguna de las reglas anteriores. Cuando en tales casos se tenga duda, debemos apelar al auxilio del diccionario.

2. Usos de la *v*.—Las principales reglas que se refieren al uso de la llamada *v* labiodental son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Las voces que lleven esta letra después de la sílaba inicial *ad*, como *advertir*, *adverso*.

2.<sup>a</sup> Los adjetivos terminados en *ava*, *ave*, *avo*, *eva*, *eve*, *evo*, *iva*, *ivo*, como *octava*, *suave*, *esclavo*, *nueva*, *aleve*, *longevo*, *activa*, *intempestivo*.

Exceptúanse *árabe*, *bisilabo*, *trisilaba* y otros.

3.<sup>a</sup> Los pronombres compuestos que empiezan con *vice*, *villa* o *villar*, como *vicepresidente*, *Villacañas*, *Villarcayo*.

4.<sup>a</sup> Las palabras terminadas en *viro*, *ivoro* o *ivora*, como *triunviro*, *carnívoro*, *herbívoros*. No debe incluirse en esta regla la palabra *víbora*.

5.<sup>a</sup> Los presentes personales del verbo *ir*, como *voy*, *vaya*, *ve*, y algunos tiempos del verbo *estar*, *andar* y *tener*, como *estuvo*, *anduve*, *tuvo*. También los compuestos y derivados de palabras que llevan la *v*, como *contravenir*, *valioso*, etc.

Ejercicios.—1. Dígase por qué se escribe con *b* cada una de las siguientes palabras: *escribir*, *cantaba*, *iba*, *biblioteca*, *habilidad*, *obtusos*, *brazos*.

2. Por qué se escriben con *v* las palabras *grave*, *advertir*, *Villanueva*, *omnívoro*, *prevenir*.

3. Escribir en el cuaderno todas las palabras que empiecen con *b* recordadas por el alumno. (No se debe mirar a los libros.)

4. El mismo ejercicio con relación a la *v*, realizado en otro día distinto.  
Segundo año.—Hacer una redacción sobre este tema: «Lo que yo debo a mis padres.»

## LECCIÓN 25

### PRONOMBRES RELATIVOS, INTERROGATIVOS E INDEFINIDOS

1. Pronombres relativos.—Son los que se refieren a un nombre que va delante de ellos y que en gramática se llama *antecedente*. Estos pronombres enlazan o relacionan lo que se ha dicho con lo que se va a decir. Ejemplo: *Tengo una máquina fotográfica, que os prestaré cuando vayáis de excursión*. Aquí el pronombre relativo *que* hace referencia a su antecedente *máquina fotográfica* y enlaza la oración primera con la que le sigue.

Los pronombres relativos son *que*, *cual*, *quien*, *cuyo*.

2. El pronombre *que*.—El pronombre relativo *que* es



invariable, y sin cambiar de forma puede referirse a un antecedente masculino o femenino, singular o plural. Ejemplo: *La naranja que me he comido era muy dulce. Las naranjas que... El niño que ha venido... La niña que...*

El relativo *que* puede ir precedido de un artículo determinado, como *el que, la que, los que, etc.*

3. **El pronombre cual.**—El relativo *cual* no tiene variación alguna en cuanto al género; pero sí la tiene en cuanto al número. Así, del singular *cual* hacemos el plural *cuales*; pero en una y otra formas nos referimos indistintamente al masculino, al femenino o al neutro. Ejemplos: *el cual, la cual, lo cual, los cuales y las cuales.*

4. **El pronombre quien.**—Este pronombre se refiere únicamente a personas o cosas personificadas, equivale a *el que* o *la que*, y varía sólo en número. Así, *quien* en singular y *quienes* en plural se refieren lo mismo al género masculino que al femenino. El pronombre *quien* no va nunca precedido de artículo. Ejemplo: *El niño de quien me has hablado, acaba de llegar.*

A veces no está expreso el antecedente de *quien*, como: *no tiene a quien recurrir*, lo que equivale a decir: *no tiene persona a quien recurrir.* Aquí el antecedente es *persona*.

5. **El pronombre cuyo.**—Este pronombre se distingue de los pronombres anteriores, en primer lugar, en que tiene variaciones o formas para los dos géneros: en singular, como *cuyo, cuya*, y en plural, como *cuyos, cuyas*. Además, enlaza dos nombres, de los cuales el que va delante es el antecedente, y el que le sigue expresa persona o cosa poseída por el antecedente. Ejemplo: *Ha venido la niña, cuyo vestido tanto te gusta.*

En este ejemplo, el pronombre *cuyo* enlaza el antecedente *niña* con el nombre *vestido*, y expresa que éste pertenece a la niña.

Por eso se dice del pronombre *cuyo* que es relativo y posesivo a la vez y que concierta en género y número con el nombre de la cosa poseída.

6. **Concordancias.**—Los relativos *que, cual y quien* tie-

nen el mismo género y el mismo número que sus antecedentes, es decir, conciertan con ellos. Así, decimos:

*Ha llegado el niño, el cual...*

*Han llegado los niños, los cuales...*

*Ha llegado la niña, la que o la cual...*

*Han venido las alumnas a quienes has llamado.*

Del pronombre *cuyo* hemos dicho ya que en vez de concertar con el antecedente, concierta con el nombre que le sigue, que es de la persona o cosa poseída.

7. **Oración de antecedente y oración de relativo.**—Ya hemos dicho que el nombre que va delante del relativo se llama *antecedente*. Pues bien, toda cláusula en que entren un antecedente y un relativo se puede descomponer en dos oraciones; una en que entre el antecedente y otra de la cual forme parte el relativo. Así la oración compuesta *Ha venido el hijo de la portera, el cual ha traído este libro para ti*, se puede descomponer en estas dos oraciones:

1.ª (De antecedente.) *Ha venido el hijo de la portera.*

2.ª (De relativo) *el cual ha traído este libro para ti.*

La primera se llama *oración de antecedente*, y la segunda, *oración de relativo*.

Las oraciones de relativo se llaman también *oraciones adjetivas*.

8. **Pronombres interrogativos.**—Son los mismos pronombres relativos empleados al principio de una pregunta y podemos decir que *son los que sirven para preguntar*. No tienen antecedente, ni llevan artículo, y en la mayor parte de los casos van entre signos de interrogación, como *¿quién llama?* *¿Qué dices?* *¿Cuál es el tuyo?* El relativo *cuyo* se usa muy poco como interrogativo. Por ejemplo: *¿Cuyo es este perro?* (*¿De quién es este perro?*)

9. **Regla de ortografía.**—Los pronombres interrogativos, aunque no vayan entre signos de interrogación, se acentúan siempre. Ejemplos: *Deseo saber qué te pasa. Ahora me diréis quién ha roto esto.*

10. **Pronombres indefinidos.**—Pronombres indefinidos son los que se refieren a personas o cosas indeterminadas, como, por ejemplo: *Si me busca alguien, avísame.* Con el

pronombre *alguien* nos referimos a la persona que puede buscarme, pero sin determinarla, como lo hacen los pronombres demostrativos

Los pronombres indefinidos son: *alguien*, *nadie*, *cualquiera* y *quienquiera*, que se refieren a personas, y *algo* y *nada*, que se refieren a cosas.

Hacen también a veces oficio de pronombre indefinido el numeral *uno* y otros adjetivos, como *muchos*, *tal*, *alguno* y *ninguno*.

**Ejercicios.**—1. Copiar las siguientes cláusulas entresacadas del «Quijote» y subrayar los pronombres relativos:

Los vaqueros y cabreros que andan por estas montañas, movidos de caridad, me sustentan.—Acudid, señores, presto y socorred a mi señor, que anda envuelto en la más reñida y trabada batalla que mis ojos han visto.—Saco por ella que el león, cuya debe ser la uña, es mayor que una montaña.—Descubrieron hasta veinte encamisados, todos a caballo, con sus hachas encendidas en las manos, detrás de los cuales venía una hilera cubierta de luto, a la cual seguían otros seis a caballo.—Yo soy aquél para quien están guardados los peligros, las grandes hazañas, los valerosos hechos.

2. Escribir oraciones en que entren pronombres relativos.

3. Escribir con sujeto y predicado el presente de indicativo del verbo *ser* en forma expositiva y en forma interrogativa.

4. Escribir oraciones en que entre un pronombre interrogativo.

5. Copiar las siguientes frases y subrayar los pronombres indefinidos contenidos en ellas:

Mira si viene alguien detrás de nosotros. Procura que no entre nadie en casa. Sé cortés con todo el mundo, quienquiera que sea. Nada puedo hacer por él. Del trabajo encargado, algo llevo hecho.

6. Copiar los siguientes adjetivos y escribir a continuación de cada uno otro que exprese lo contrario que el primero:

*Grande, belicoso, dulce, absoluto, claro, agitado, fresco, boreal, opaco, obligatorio, durable, entero, montañoso, amable.*

**Segundo año.**—1. Escribir cinco oraciones compuestas de relativo, es decir, cinco pequeñas cláusulas en cada una de las cuales haya una oración de antecedente y otra de relativo.

2. Haga cada alumno una redacción sobre este tema: *Mi retrato físico y moral.*

## LECCIÓN 26

### LA H

1. **Reglas de ortografía.**—Se escriben con *h*:

1.º Las palabras que empiezan con los sonidos *idr*, *iper*, *ipo*, como *hidráulico*, *hidrógeno*, *hipócrito*.

2.º Las que empiezan por el diptongo *ue*, como *huevo*,

o por el diptongo *ie*, como *hierro*. No ocurre así cuando la primera letra de este último diptongo es *y*, como *yeso*.

Hay que advertir que mientras *hueco*, *huérfano*, *hueso* y *huevo* se escriben con *h*, las palabras derivadas *oquedad*, *orfandad*, *osamenta* y *óvalo* se escriben sin *h*.

3.º Algunas de las palabras que tuvieron *f* en su origen latino, que al pasar al castellano han cambiado la *f* en *h*, como *haba*, *horno*, *hijo* e *hilo* (en latín son *faba*, *fornus*, *filius* y *filum*), y que la conservan en catalán, como *faba*, *forn*, *fill*, *fil*. Lo mismo ocurre con algunas palabras del castellano antiguo, como *fermosura*, *fecho*, etc., que hoy son *hermosura*, *hecho*, etc.

2. Cambio de significación de algunas palabras por la *h*.—La *h* hace cambiar la significación y aun el oficio de algunas palabras. Así, *hasta*, con *h*, es preposición, mientras que *asta* es nombre que expresa el cuerno de un rumiante o el palo de una bandera.

Ahora, valiéndonos del diccionario, digamos la significación de las siguientes palabras, según vayan o no precedidas de *h*:

uso y huso  
aya y haya  
asta y hasta  
ola y ¡hola!  
¡ay! y hay  
onda y honda

yerro y hierro  
a y ha  
atajo y batajo  
ojear y hojear  
ora y hora  
echo y hecho

Ejercicios.—1. Cópiense las siguientes palabras y dígame por qué razón se escriben con *h*:

*Huerto*, *hijo*, *hidrato*, *hierro*, *hidrógeno*, *hombre*, *hueso*.

2. Sin mirar a los libros, escriban los alumnos en los cuadernos todas las palabras que recuerden con *h* inicial.

3. Cópiense las siguientes palabras que llevan *h* intermedia, y con auxilio del diccionario, dígame el significado de cada una:

*Exhibir*, *prohibir*, *exhalar*, *cacahuete*, *exhortar*, *prohijar*, *deshacer*, *exhumar*, *exhausto*, *prohombre*.

Segundo año.—1. Dictado ortográfico.

Como no soy aficionado a la caza, no pienso hacer uso del permiso que me han dado para cazar en el coto. En cambio sí pienso correr por el monte, ojear el panorama y sentarme a la sombra de la frondosa haya que se ve en la cumbre. Allí hojearé la revista que he comprado, y luego, por un atajo corto, regresaré a casa a la hora de comer.

Acompañada del aya, la niña va al templo y ora ante el altar.

El tejedor tiene todos los husos llenos de hilo.

Fui con mi amigo hasta el Ayuntamiento, donde vimos la bandera a media asta.

Una ola hizo zozobrar la barquilla.

Mi amigo, al verme, exclamó: ¡Hola, Pepito!

Un ignorante que tuvo el atrevimiento de tratar un tema científico, no dijo más que un atajo de disparates.

¿Hay por ahí quien diga ¡ay!?

2. Escribir cláusulas en las que entren alguna o algunas de las siguientes palabras:

Onda y honda, echo y hecho, a y ha, yerro y hierro, errar y herrar, asta y hasta, error y horror.

## LECCIÓN 27

### SINÓNIMOS

1. **Palabras sinónimas.**—Después de una larga carrera o de un ejercicio más o menos violento un muchacho puede decir: *Estoy fatigado*. Pero si en vez de decir estas palabras, dice estotras: *Estoy cansado*, nosotros entenderemos que ha querido expresar lo mismo. Es que *cansado* y *fatigado* son palabras sinónimas, es decir, palabras que significan lo mismo. Ejemplos de sinónimos:

- 1.º Ánimo, coraje, valor.
- 2.º Insulto, injuria, ultraje, ofensa.
- 3.º Porción, ración.
- 4.º Cima, cumbre, cúspide.

2. **Los matices de las ideas.**—Se ha dicho que no hay verdaderos sinónimos y que aun las palabras que parecen de significación más igual, ofrecen pequeñas diferencias de matiz. Así, por ejemplo, las palabras *ladrón* y *ratero* designan la persona que toma y guarda para sí lo que pertenece a otro; pero mientras *ladrón* es el que roba, en general, *ratero* es el que con maña roba casi siempre cosas pequeñas o de poco valor.

Podemos decir que los sinónimos deben su origen a los matices que una misma cosa o un mismo concepto pueden adoptar. Sirvan de ejemplo las palabras *gresca*, *bullá*, *riña* y *algazara*. «La esencia de la *gresca*—dice un autor—es que indispone; la de la *bullá*, que incomoda; la de la *riña*, que es *agresora*, y la de la *algazara*, que distrae.»

3. **Idea de los homónimos.**—Se da el nombre de *homónimos* a las palabras que, escritas o pronunciadas de la

misma manera, tienen significado diferente. Así, en «copa de vino» y «la copa del árbol» tenemos dos homónimos. En ambos ejemplos la palabra *copa* tiene significado diferente.

Se dan también casos de homónimos con las palabras *raya*, *honda*, *meseta*, *cubo*, y otras muchas.

**Ejercicios.**—1. Buscar un sinónimo a cada uno de los siguientes nombres:

batalla	gratitud	vate	sepelio
chirigota	odio	danza	insulto
ribera	espanto	planta	asno
barro	carifio	dibujo	perro.

2. Escribir oraciones en las que aparezcan empleados uno de los homónimos *fuelle*, *raya*, *tarifa*, *copa*, *honda*, *meseta*, *manzana*, *planta*, *estación*.

(Ejemplo: Las niñas se han comido una *fuelle* de patatas. Nosotros bebimos agua en la *fuelle*.)

3. Copiar los siguientes vocablos, reemplazando cada adjetivo subrayado por otro que exprese lo contrario:

lecho <i>duro</i>	tratado <i>secreto</i>	fuerza <i>máxima</i>
aire <i>frio</i>	tono <i>mayor</i>	carácter <i>amable</i>
huevos <i>frescos</i>	flor <i>marchita</i>	número <i>quebrado</i>
rey <i>absoluto</i>	vino <i>blanco</i>	trabajo <i>obligatorio</i>
sabio <i>modesto</i>	polo <i>austral</i>	maestro <i>severo</i>
país <i>rico</i>	patio <i>interior</i>	luz <i>intensa</i>
dolor <i>físico</i>	historia <i>sagrada</i>	país <i>montañoso</i>
noche <i>borrascosa</i>	cuerpo <i>frágil</i>	planta <i>exótica</i>
fecha <i>anterior</i>	letra <i>mayúscula</i>	cuerpo <i>opaco</i>
historia <i>antigua</i>	vida <i>agitada</i>	canto <i>alegre</i>
muerte <i>gloriosa</i>	carga <i>pesada</i>	conducta <i>escandalosa</i>

**Segundo año.**—1. Copiar en el cuaderno el siguiente texto, reemplazando cada palabra subrayada por un sinónimo:

Acepta los *servicios* de un amigo; pero no le regatees jamás los tuyos. Los Reyes Católicos *expulsaron* a los árabes de España. Hay que conservar el *vigor* del cuerpo para conservar también el *vigor* del alma. La *falta* de prudencia nos pone en situaciones difíciles. El *miedo* es un mal consejero. No te burles nunca de la *pobreza*. La *cortesía* facilita las relaciones humanas.

2. Una biografía:

## JAIME BALMES

Don Jaime Balmes nació en Vich el año 1810.

Desde joven tuvo vocación sacerdotal, y, una vez ordenado sacerdote, explicó en el Seminario las cátedras de Filosofía y Matemáticas.

Fué el más grande filósofo de su tiempo y el más ameno vulgarizador de la Filosofía del buen sentido, como lo acredita ese maravilloso libro titulado «El Criterio».

Escribió otras muchas obras, algunas de carácter político. Por su clarividencia, recto discurso y bien fundamentado prestigio, influyó considerablemente en la política de su tiempo.

Murió joven, a los treinta y ocho años, y España perdió uno de sus varones más preclaros.





## LECCIÓN 28

### EL VERBO

1. **Idea del verbo.**—Verbo es la palabra o parte de la oración que expresa acción, existencia o estado de los seres. Hay en nuestra lengua miles de verbos, y entre ellos están *jugar, comer, dormir, hablar, ser y estar*.

Se dice que se conoce que una palabra es verbo en que se puede conjugar, es decir, en que delante del verbo se puede poner uno de los pronombres personales *yo, tú, él*, como *yo canto, tú cantas, él canta*.

2. **Los accidentes del verbo.**—El verbo es palabra variable. Podemos decir más: los verbos son las palabras más variables de la lengua. Los accidentes del verbo son los *modos, tiempos, números, personas y voces*.

3. **Clases de verbos.**—La primera división que podemos hacer de los verbos es en *copulativos* y *predicativos*.

Verbo copulativo es el que no afirma nada del sujeto y sirve únicamente de cópula o lazo de unión entre el sujeto y el predicado. Cuando decimos, por ejemplo, *Galicia es*, no afirmamos nada de Galicia a pesar de llevar esta oración el verbo *ser*. Pero si decimos *Galicia es un bello país*, la oración es completa y el verbo copulativo *es* no hace más oficio que enlazar el sujeto *Galicia* con el predicado *bello país*.

El más importante de los verbos copulativos es el verbo *ser*. También se considera como copulativo el verbo *estar*.

4. **Verbos predicativos.**—Verbos predicativos, que también han venido llamándose atributivos, son los que expresan la afirmación principal que se hace del sujeto. Si decimos *Carolina canta; yo escribo; José trabaja*, los verbos *canta, escribo y trabaja* son predicativos, porque expresan el predicado, es decir, la afirmación principal que se hace de los respectivos sujetos. Los verbos predicativos expresan acción, movimiento o estado de los seres.

5. **Clases de verbos predicativos.**—Los verbos predicativos son todos los de la lengua menos los verbos *ser* y *estar*. Los verbos predicativos se dividen en transitivos, neutros o intransitivos, reflexivos y recíprocos.

6. **Verbos transitivos.**—Son los que expresan una acción que recae o puede recaer en la persona o cosa que es complemento o término directo de esa misma acción. Ejemplos: *compro naranjas*; *Mercedes come buñuelos*.

7. **Verbos neutros.**—Verbos neutros o intransitivos son los que no expresan acción que pasa de una persona o cosa a otra, como *el rosal nace*; *el caballo muere*.

La acción de nacer, atribuída al rosal, y la de morir, atribuída al caballo, no pueden pasar a otros seres.

Las oraciones de verbo intransitivo no llevan nunca complemento directo.

8. **Verbos reflexivos.**—Son verbos reflexivos o reflejos los que expresan una acción que recae en el mismo sujeto que la ejecuta, representado este sujeto por un pronombre personal. Ejemplos: *Juan se arrepiente*; *la niña se queja*; *Teodoro se peina*. Los pronombres que reproducen el sujeto son *me*, *té*, *se*, *nos*, *os*.

9. **Verbos recíprocos.**—Son los que expresan una acción que es ejecutada y recibida mutuamente por dos o más personas, animales o cosas, como *María y Julia se tutean*; *Francisco y yo nos carteamos*.

Los verbos recíprocos son transitivos y se usan siempre en plural.

Ejercicio.—1. Formar oraciones con los siguientes verbos: *cantar*, *comer*, *dibujar*, *ir*, *jugar*, *saludar*, *decir*, *comprar*. (Estas oraciones deberán tener sujeto, verbo y complemento.)

2. Escribir: 1.º Cinco oraciones de verbo copulativo. 2.º Cinco de verbo predicativo.

3. Aplíquese un verbo a cada uno de los nombres siguientes considerados como sujetos:

La lluvia. El niño. El labrador. El Sol. Los soldados. El barco. La rosa. El faro. Los hermanos. La noche. Las golondrinas. Los árboles. La amistad. La pintura. El pan.

4. Cópiese el siguiente párrafo y subráyense los verbos en él contenidos:

«Y si de una piedra, sin que el artífice la pule, no puede resultar la imagen de Minerva, la misma imposibilidad quedará en pie aunque se junten

todos los peñascos de la montaña; siempre alcanzará más un discreto solo que una gran turba de necios; como verá mejor el sol un águila sola que un ejército de lechuzas.»—P. Feijóo.

Segundo año.—1. Escribir cinco oraciones de cada una de las clases de verbos transitivos, intransitivos o neutros, reflexivos y recíprocos.

2. Formar, con los siguientes sujetos, otras tantas oraciones de verbo copulativo:

Las aguas del mar ... El platino ... José de Rivera ... La viruela ... Los mosquitos ... El diamante ... El hidrógeno ... Fernando el Santo ... Los ácidos ... El cañamo ... Los equinoccios ... El canal de Suez ... Praga ... El Amazonas ...

3. Copiar en el cuaderno, aprender de memoria y recitar después la siguiente poesía:

### LA PATRIA

La patria se siente;  
no tiene palabras  
que claro la expliquen  
las lenguas humanas.

Allí, donde todas  
las cosas nos hablan  
con voz que hasta el fondo  
penetra del alma;

allí, donde empieza  
la breve jornada  
que al hombre en el mundo  
los cielos señalan;

allí, donde el canto  
materno arrullaba  
la cuna que el ángel  
veló, de la guarda;

allí, donde en tierra  
bendita y sagrada  
de abuelos y padres  
los restos descansan;

allí, donde eleva  
su techo la casa  
de nuestros mayores...  
ALLÍ ESTÁ LA PATRIA.

Ruiz Aguilera

## LECCIÓN 29

### ACCIDENTES DEL VERBO

1. Modos del verbo.—Son modos del verbo las distintas maneras que tenemos de expresar su significación. Los modos son cinco: *infinitivo*, *indicativo*, *potencial*, *subjuntivo* e *imperativo*.

2. Los tiempos.—Tiempos del verbo o tiempos gramaticales son las formas que adoptan los verbos para indicar la época o momento en que se verifica lo que ellos expresan.

Los tiempos principales son tres: presente, pasado o pretérito y futuro o venidero. Los dos últimos se dividen

en otras clases, que ya estudiaremos al tratar de los modos. Ejemplo de los tres tiempos:

Mamá *plancha* (presente).  
Mamá *planchó* (pretérito).  
Mamá *planchará* (futuro).

3. Los números.—También el verbo puede estar en singular o en plural, como el nombre y el adjetivo. El verbo *juego* está en singular, y el verbo *jugamos* está en plural. Podemos decir que las formas singulares del verbo son las que corresponden a los pronombres *yo*, *tú*, *él*, y las formas plurales a los pronombres *nosotros*, *vosotros*, *ellos*.

4. Las personas.—Las personas son otro de los accidentes del verbo. Si decimos *trabaja*, sabemos que nos referimos a *él* o a *ella*, es decir, a la tercera persona. Pero si decimos *trabajo*, todos entendemos que se trata de la primera persona. Podemos decir que personas son las formas del verbo que nos indican la persona gramatical a que el mismo se refiere. Como en los pronombres personales, las personas del verbo son tres, que también se llaman primera, segunda y tercera. Ejemplos:

#### PERSONAS

Singular	Plural
1.ª persona: <i>yo dibujo.</i>	1.ª persona: <i>nosotros dibujamos.</i>
2.ª    » <i>tú dibujas.</i>	2.ª    » <i>vosotros dibujáis.</i>
3.ª    » <i>él dibuja.</i>	3.ª    » <i>ellos dibujan.</i>

Ejercicios.—1. Póngase el verbo *pintar* en las tres personas del singular y en las tres del plural.

2. Escribir verbos que expresen los trabajos o acciones que se realizan en el campo.

3. Los trabajos o acciones en el mar.

4. Escribir cinco oraciones de verbo transitivo.

5. Cinco oraciones de verbo intransitivo o neutro.

Segundo año.—1. Descomponer en oraciones la siguiente cláusula:

«Lope de Vega fué tan extraordinariamente fecundo como precoz: a los diez años tradujo en verso un poema de Claudiano y a los doce compuso la comedia «El verdadero amante», que fué representada por el actor Ríos.»—José Rogerio Sánchez.

2. Escribir: 1.ª Cinco verbos en plural. 2.ª Cinco en singular. 3.ª Cinco en primera persona, cinco en segunda y cinco en tercera.

## LECCIÓN 30

### EL MODO INFINITIVO

1. **Infinitivos.**—Algunos autores dicen que el infinitivo no es verdadero modo del verbo, sino más bien la forma substantiva del mismo, como si dijéramos el *nombre del verbo*.

Podemos decir que modo infinitivo es el que expresa la significación del verbo de una manera abstracta y general, sin indicar tiempo, número y persona, como *hablar, comer, trabajar*. El modo infinitivo se llama también *modo impersonal*, porque no hay persona a quien atribuir la acción del verbo.

2. **Formas del infinitivo.**—La forma o voz principal del infinitivo es el infinitivo propiamente dicho o voz nominal del verbo, y termina en *ar*, en *er* o en *ir*, como *cantar, temer, partir*.

Son formas también del infinitivo el *participio* y el *gerundio*. El *participio* termina en *ado* o *ido*, como *pintado, partido*, y expresa la idea del verbo como si fuera un adjetivo. El *gerundio* termina en *ando* o en *iendo*, como *pin-tando, partiendo*, y expresa la significación del verbo como si fuera un adverbio.

A estas tres se añaden las formas compuestas, como puede verse en la totalidad del siguiente

#### MODO INFINITIVO

##### Verbo AMAR

##### Formas simples

Infinitivo.....	amar
Gerundio.....	amando
Participio.....	amado

##### Formas compuestas

Infinitivo.....	haber amado
Gerundio.....	habiendo amado.

Como vemos, las formas compuestas constan: una del infinitivo del verbo *haber* y el participio del verbo que se conjuga, y otra del gerundio del verbo *haber* y también del participio del verbo que se conjuga.

3. **Conjugaciones de los verbos.**—Todos los verbos de la lengua se dividen o clasifican en tres grandes grupos que

se llaman *conjugaciones*. Las conjugaciones son tres: *primera*, *segunda* y *tercera*. Pertenecen a la primera conjugación todos los verbos que en el infinitivo terminan en *ar*, como *amar*, *cantar*, *jugar*, etc.

Pertenecen a la segunda los terminados en *er*, como *temer*, *beber*, *ser*, *haber*.

Y pertenecen a la tercera los terminados en *ir*, como *partir*, *salir*, *reír*.

4. El radical y la terminación.—Ya hemos dicho que el infinitivo expresa la idea del verbo de una manera abstracta y general. Pero los verbos tienen una gran riqueza de variaciones que les permiten acomodarse al *modo*, *tiempo*, *número* y *persona* que nos conviene. Si nos fijamos en estas variaciones, advertiremos en seguida que en la mayor parte de los casos lo único que cambia en el verbo son las terminaciones. Así, cuando decimos

habl-o  
habl-as  
habl-a

vemos que se conservan en las tres personas de este verbo las letras que forman *habl* y que lo único que cambia son las terminaciones.

Pues bien, a esta parte o elemento del verbo que no cambia y que expresa la idea general o abstracta, se llama *radical*, y el resto de la voz verbal, que sirve para indicar la persona, el número, el tiempo, etc., recibe el nombre de *desinencia* o terminación.

Si del verbo *hablar*, en infinitivo, quitamos las dos últimas letras, el resto de la palabra, o sea *habl*, es el radical, y las letras que añadimos a éste para formar los tiempos y personas, son las desinencias. Ejemplos:

Radicales	Desinencias
habl .....	amos
am .....	o
cant .....	aré

Ejercicios.—1. Escribir el modo infinitivo del verbo *dormir*.

2. Escribir cuatro oraciones de verbo reflexivo.

3. Cuatro oraciones de verbo recíproco.



4. Escribir el texto de dos telegramas.
5. Escribir a continuación de cada uno de los siguientes verbos, otro verbo que exprese lo contrario del primero:

Nacer .....	Comprar .....
Principiar .....	Reír .....
Limpiar .....	Edificar .....
Proteger .....	Elevar .....
Ahorrar .....	Castigar .....
Amar .....	Hablar .....
Anochecer .....	Perjudicar .....
Ofrecer .....	Destruir .....
Mejorar .....	Calentar .....
Enflaquecer .....	Curar .....

**Segundo año.**—1. Escribir el infinitivo de los siguientes verbos: *estudio, jugaré, duermes, escribamos, me bañaría, madrugaremos, era, hicimos, he, podremos, anduve, oíste, regresaba, quepo.*

2. Separar por medio de una rayita el radical de la desinencia en cada uno de los siguientes verbos: *partí, contaba, acertarán, subimos, vendían, amanecimos, cavaremos, liquidarán, cantamos, segaban, navegan, podaban, hacían.*

3. Escribir una carta a un amigo invitándole a una excursión al campo.

## LECCIÓN 31

### EL MODO INDICATIVO

1. **El indicativo.**—Damos el nombre de *modo indicativo* al conjunto de formas verbales que expresan la significación del verbo como un hecho real y efectivo, como *yo leo, él dormía, tú vigilas.*

2. **Tiempos simples y tiempos compuestos.**—Tiempos simples son los que constan de un solo verbo, que es el que se conjuga, como *canto, canté, cantaba.*

Tiempos compuestos son los que constan del verbo auxiliar, que casi siempre es el verbo *haber*, y además del participio del verbo que se conjuga, como *había comido, hemos paseado, etc.*

3. **Tiempos del modo indicativo.**—El modo indicativo tiene ocho tiempos, de los cuales cuatro son simples y cuatro compuestos. Los tiempos simples son: *presente, pretérito imperfecto, pretérito indefinido y futuro imperfecto.*

Los tiempos compuestos son: *pretérito perfecto, pre-*

*térito pluscuamperfecto, pretérito anterior y futuro perfecto.* El conjunto de ellos podemos verlo en el siguiente ejemplo:

**Primera conjugación.—Verbo AMAR**

**MODO INDICATIVO**

<i>Presente</i>		<i>Pretérito perfecto</i>	
<i>Yo.....</i>	amo.	<i>Yo.....</i>	he amado.
<i>Tú.....</i>	amas.	<i>Tú.....</i>	has amado.
<i>Él.....</i>	ama.	<i>Él.....</i>	ha amado.
<i>Nosotros...</i>	amamos.	<i>Nosotros...</i>	hemos amado.
<i>Vosotros...</i>	amáis.	<i>Vosotros...</i>	habéis amado.
<i>Ellos.....</i>	aman.	<i>Ellos.....</i>	han amado.
<i>Pretérito imperfecto</i>		<i>Pretérito pluscuamperfecto</i>	
<i>Yo.....</i>	amaba.	<i>Yo.....</i>	había amado.
<i>Tú.....</i>	amabas.	<i>Tú.....</i>	habías amado.
<i>Él.....</i>	amaba.	<i>Él.....</i>	había amado.
<i>Nosotros...</i>	amábamos.	<i>Nosotros...</i>	habíamos amado.
<i>Vosotros...</i>	amabais.	<i>Vosotros...</i>	habíais amado.
<i>Ellos.....</i>	amaban.	<i>Ellos.....</i>	habían amado.
<i>Pretérito indefinido</i>		<i>Pretérito anterior</i>	
<i>Yo.....</i>	amé.	<i>Yo.....</i>	hube amado.
<i>Tú.....</i>	amaste.	<i>Tú.....</i>	hubiste amado.
<i>Él.....</i>	amó.	<i>Él.....</i>	hubo amado.
<i>Nosotros...</i>	amamos.	<i>Nosotros...</i>	hubimos amado.
<i>Vosotros...</i>	amasteis.	<i>Vosotros...</i>	hubisteis amado.
<i>Ellos.....</i>	amaron.	<i>Ellos.....</i>	hubieron amado.
<i>Futuro imperfecto</i>		<i>Futuro perfecto</i>	
<i>Yo.....</i>	amaré.	<i>Yo.....</i>	habré amado.
<i>Tú.....</i>	amarás.	<i>Tú.....</i>	habrás amado.
<i>Él.....</i>	amará.	<i>Él.....</i>	habrá amado.
<i>Nosotros...</i>	amaremos.	<i>Nosotros...</i>	habremos amado.
<i>Vosotros...</i>	amaréis.	<i>Vosotros...</i>	habréis amado.
<i>Ellos.....</i>	amarán.	<i>Ellos.....</i>	habrán amado.

4. **El presente.**—Estudiemos ahora la significación de cada uno de los tiempos del modo indicativo. El *presente* expresa acción que se está ejecutando en el momento actual y que no ha terminado todavía, como *yo dibujo, tú meriendas, él descansa.*

5. **Los pretéritos.**—El *pretérito perfecto* expresa una acción que acaba de realizarse en el momento que hablamos, como *ya he comido*; *Pedro ha terminado la carta*; *los niños han salido*. Este tiempo es compuesto y consta del presente de indicativo del verbo *haber*, usado como auxiliar, y del participio que se conjuga.

El *pretérito imperfecto*, acción pasada que se realizaba al mismo tiempo que otra. Ejemplo: *Cuando fueron a casa, yo estudiaba*. Este tiempo es simple, y en él los verbos de la primera conjugación terminan en *aba*, y los de la segunda y tercera en *ía*. Así, se dice: *cantaba, temía y partía*.

El *pretérito pluscuamperfecto* denota acción pasada anterior a otra que se expresa, como *cuando llegué al teatro, la función había empezado*. Este tiempo, que es compuesto, consta del pretérito imperfecto de indicativo del verbo *haber*, como auxiliar, y del participio pasivo del verbo conjugado.

El *pretérito indefinido* expresa una acción que tuvo lugar en un período de tiempo que ha transcurrido completamente, como *la semana pasada*, *el mes último*, etc. Ejemplos: *En 1929 visité la Exposición de Barcelona*; *el verano último tomé baños de mar*.

El *pretérito anterior* considera la acción como terminada y ejecutada inmediatamente antes que otra que también se expresa: Ejemplos: *Apenas hube abandonado la sala apagaron las luces*. *Cuando hubo terminado su trabajo, el profesor nos atendió amablemente*. El pretérito anterior es compuesto y consta del pretérito indefinido del verbo *haber*, como auxiliar, y del participio del verbo que se conjuga.

6. **Los futuros.**—El *futuro imperfecto* de indicativo expresa acción venidera, es decir, acción que ha de ejecutarse en tiempo posterior al momento en que se habla, como *yo volveré*; *tú esperarás en casa*.

El *futuro perfecto* da la acción como venidera, pero terminada en relación con otra. Ejemplos: *Yo habré regresado cuando tú vengas*.

**Ejercicios.**—1. Decir de memoria todos los tiempos del modo indicativo de los verbos *cantar, beber y escribir*.

2. Escribir el modo indicativo del verbo *callar*.

3. Expresar de palabra a dónde alcanza la autoridad o jurisdicción del:

alcalde	obispo	Jefe del Estado
coronel	cónsul	gobernador civil
párroco	papa	deán
capataz	patrón	juez de instrucción
rector	administrador de correos	maestro

**Segundo año.**—1. Conjugar por escrito el modo indicativo del verbo *valer*.

2. Poner el texto siguiente en tiempo futuro:

«Yo me levanto a las seis de la mañana en verano y a las siete en invierno. Lo primero que hago es rezar mis oraciones, lavarme y peinarme bien; luego dedico quince minutos a hacer gimnasia. Después cepillo mis ropas y mis zapatos y me visto. En seguida veo si puedo prestar algún servicio a mis padres, almuerzo y preparo mis cosas para irme a clase.»

## LECCIÓN 32

### LOS MODOS POTENCIAL Y SUBJUNTIVO

1. **Modo potencial.**—*Modo potencial* es el que expresa la significación del verbo como un hecho posible, es decir, no como real y efectivo, sino como una cosa que puede ser. Ejemplos: *Yo iría al teatro si no hiciera mala noche. Ellos habrían salido hoy de no haber perdido el tren.* En estos ejemplos, la acción de ir al teatro y la de salir de viaje se expresan como cosas posibles.

2. **Potencial simple.**—Las formas del tiempo potencial son dos: el potencial simple y el potencial compuesto.

El potencial simple o imperfecto expresa el hecho como no terminado y que este hecho puede realizarse en el momento en que se habla, o antes de hablar, o después. Ejemplos:

*Yo te dejaría ahora el libro; pero lo necesito para estudiar.*

*Tú tendrías entonces cinco años.*

*Yo iría el domingo próximo de excursión, si tuviera quien me acompañara.*

3. **Potencial compuesto.**—El potencial compuesto o per-

fecto da el hecho como terminado. Ejemplo: *De haber llegado yo a tiempo, no habrían pasado así las cosas.*

Ahora veamos la conjugación completa de este modo:

# Verbo AMAR

## MODO POTENCIAL

<i>Simple o imperfecto</i>	<i>Compuesto o perfecto</i>
Yo..... amaría.	Yo..... habría amado.
Tú..... amarías.	Tú..... habrías amado.
Él..... amaría.	Él..... habría amado.
Nosotros... amaríamos.	Nosotros... habríamos amado.
Vosotros... amaríais.	Vosotros... habríais amado.
Ellos..... amarían.	Ellos..... habrían amado.

4. **Modo subjuntivo.**—El *modo subjuntivo* es una forma del verbo por la cual éste expresa una acción que depende de la de otro verbo que está en indicativo o en imperativo. Es decir, que en el subjuntivo, el verbo aparece como subordinado o sometido a otro verbo. Ejemplos: *Deso que me acompañes al cine. No creo que hayan llegado tan pronto.*

5. **Tiempos del subjuntivo.**—El modo subjuntivo tiene seis tiempos, que son: presente, pretérito perfecto, pretérito imperfecto, pretérito pluscuamperfecto, futuro imperfecto y futuro perfecto. De ellos son simples el presente, el pretérito imperfecto y el futuro imperfecto. Los demás son compuestos. El pretérito imperfecto, aunque es simple, tiene dos formas.

Ahora veamos en conjunto toda la conjugación de este modo:

# Verbo AMAR

## MODO SUBJUNTIVO

<i>Presente</i>	<i>Pretérito perfecto</i>
Yo..... ame.	Yo..... haya amado.
Tú..... ames.	Tú..... hayas amado.
Él..... ame.	Él..... haya amado.
Nosotros... amemos.	Nosotros... hayamos amado.
Vosotros... améis.	Vosotros... hayáis amado.
Ellos..... amen.	Ellos..... hayan amado.

*Preterito imperfecto*

Yo.....	amara o amase.
Tú.....	amaras o amases.
Él.....	amara o amase.
Nosotros...	amáramos o amásemos.
Vosotros...	amarais o amaseis.
Ellos.....	amaran o amasen.

*Futuro imperfecto*

Yo.....	amare.
Tú.....	amarés.
Él.....	amare.
Nosotros...	amáremos.
Vosotros...	amareis.
Ellos.....	amaren.

*Preterito pluscuamperfecto*

Yo.....	hubiera o hubiese amado.
Tú.....	hubieras o hubieses amado.
Él.....	hubiera o hubiese amado.
Nosotros...	hubiéramos o hubiésemos amado.
Vosotros...	hubierais o hubieseis amado.
Ellos.....	hubieran o hubiesen amado.

*Futuro perfecto*

Yo.....	hubiere amado.
Tú.....	hubieres amado.
Él.....	hubiere amado.
Nosotros...	hubiéremos amado.
Vosotros...	hubiereis amado.
Ellos.....	hubieren amado.

**Ejercicios.**—1. Conjugar, por escrito, los modos potencial y subjuntivo del verbo *temer*.

2. Por medio de verbos, expresar las acciones que se realizan con:

Un aeroplano. Un violín. Un pincel. Una brújula. Un cric o gato. Un sifón. Un higrómetro. Una hoz. Un lápiz. Un barómetro. Un martillo. Un arado. Un abanico. Un bisturí. Una azada. Una escuadra. Un telescopio. Una aguja. Un tamiz. Un timón. Un alambique. Un termómetro. Una gasa. Una plomada. Una báscula. Un microscopio. Una red. Una palanca. Una embarcación. Una escopeta. Un remo. Un soplo. Una veleta. Una criba. Un anemómetro. Un ancla. Una bomba hidráulica.

3. Redactar una carta dirigida a un amigo ausente contando, a grandes rasgos, lo que se hace en la escuela.

**Segundo año.**—1. Escribir los modos potencial y subjuntivo del verbo *valer*.

2. Hacer, por escrito, la descripción de una plaza de la población en que vive el alumno.

3. Completar las siguientes expresiones con el sustantivo que pide el sentido:

Grande como ...	Negro como ...	Tenaz como ...
Bianco como ...	Laborioso como ...	Triste como ...
Fuerte como ...	Pesado como ...	Rápido como ...
Ligero como ...	Viejo como ...	Dulce como ...
Alegre como ...	Duro como ...	Obscuro como ...
Amargo como ...	Valiente como ...	Transparente como ...

4. Cuento por escrito el alumno, a su manera, la fábula de *La lechera* y coméntela.

## LECCIÓN 33

### EL MODO IMPERATIVO

1. **El imperativo.**—*Modo imperativo* es el que expresa la significación del verbo en forma de mandato, como *calla tú; venid vosotros*.



Con la misma forma imperativa, y empleando un tono de voz adecuado, el mandato se convierte en ruego y a veces en exhortación, que es un mandato atenuado.

He aquí el modo imperativo del verbo *amar*:

Conjugación del verbo AMAR

MODO IMPERATIVO

Presente

Ama tú	Amemos nosotros
Ame él	Amad vosotros
	Amen ellos

El imperativo no tiene más que un tiempo, que es el presente, y este tiempo carece de la primera persona del singular.

2. Casos en que el imperativo es substituído por otro modo.—Las formas verbales del imperativo las empleamos, generalmente, con personas de nuestra confianza; pero cuando se trata de personas que por su edad o por su calidad nos inspiran respeto, ya no empleamos el imperativo, sino el presente de subjuntivo en tercera persona, como *no vaya por ahí, señor García; tome nota de esto, señor Martínez*.

Cuando el mandato tiene forma prohibitiva, se emplea también el presente de subjuntivo. Así, decimos: *no entréis; no hables*.

3. Oraciones exhortativas.—Se llaman así las oraciones formadas por verbos en modo imperativo. Ejemplos de oraciones exhortativas:

Abre la puerta.  
Cantemos el himno.  
Vayamos pronto.

4. Ortografía.—Usos de la *g*: Delante de la *e* o la *i* se usa la *g*: 1.º En las palabras que principian en *geo*, como *geografía, géometra*.

2.º En las que terminan en *gen*, como *virgen, margen*; también en *géllico, genario, géneo, génico, genio, génito, gesimal, gésimo y gético*. Ejemplos: *angélico, sexagenario*,

*homogéneo, fotogénico, ingenio, primogénito, cegesimal, vigésimo y energético.*

3.º En las terminadas en *giénico, ginal, gineo, ginoso y gismo*. Ejemplos: *higiénico, marginal, virgíneo, vertiginoso y neologismo*. Igualmente las terminadas en *gía, gio, gión, gional, gionario, gioso y girico*. Ejemplos: *biología, regio, religión, regional, legionario, contagioso y panegirico*. Se exceptúan *espejismo y salvajismo*.

4.º Se escriben también con *g* los infinitivos terminados en *igerar, ger y gir*, como *aligerar, coger y mugir*.

5. Usos de la *j*.—Delante de la *e* o la *i* se escriben con *j*:

1.º Las palabras que tienen este sonido, derivadas de voces en que entra la *j* con las vocales *a, o, u*, *cajita, de caja; vejete, de viejo, etc.*

2.º Las palabras que terminan en *je*, como *salvaje, coraje, paje*. Se exceptúan, entre otras, *ambages, esfinge, falange y laringe*.

3.º Las terminadas en *jería*, como *correjería, aerrajería*.

4.º Las formas verbales en que por irregularidad entran los sonidos *je, ji*, sin tener este sonido en el infinitivo, como *dije, de decir; condujimos, de conducir*.

Ejercicios.—1. Escribir el imperativo del verbo *plantar*, acompañado de un complemento directo.

2. Escribir cuatro oraciones en que entren verbos usados en modo subjuntivo.

3. Escribir oraciones de verbo copulativo que tengan cada una como sujeto uno de los nombres siguientes:

El Nilo. El Moncayo. La tierra. Garcilaso. El Escorial. El agua. El Vesubio. El bosque. Guzmán el Bueno. El tigre. Copenhague. El Sol. Júpiter. Las estrellas. El Cantábrico. Las moscas. La muerte. El Partenón. El vino. La esperanza. La vida es sueño. Demóstenes. El Mar Menor. La guerra. La amistad. Esopo. La Luna. Iriarte. El verano. La mariposa.

4. Escribir, sin mirar al libro, todas las palabras recordadas por el alumno, en que entre la *g* delante de la *e* o de la *i*.

Segundo año.—1. Escribir cuatro oraciones en que entren verbos usados en modo potencial.

2. Copiar las siguientes oraciones, añadiéndoles un complemento directo:

El estrecho de Gibraltar une ... y separa ... Cervantes escribió ... El guarda vigila ... Velázquez pintó ... El calor dilata ... El sistema circulatorio distribuye ... El médico oculista cura ... La respiración consume ... y produce ... Hernán Cortés conquistó ... El ecuador divide ... La estrella polar señala ...

3. Descomponer la siguiente cláusula en oraciones y hacer el estudio de cada una:

«El sol bañaba la pradera, que ya comenzaba a marchitarse con los calores.»—*Palacio Valdés.*

## LECCIÓN 34

### EL VERBO HABER

1. Los verbos auxiliares.—Son verbos auxiliares los que sirven para formar los tiempos compuestos de los demás verbos y de ellos mismos. Así, por ejemplo, si digo: *yo he estudiado la lección*, no hay duda de que el verdadero verbo de esta lección es el verbo *estudiar*. Pero este verbo, usado en el ejemplo anterior como participio, *estudiado*, va precedido del verbo *haber*, que entra aquí como auxiliar.

Además del verbo *haber* se usan también como auxiliares el verbo *ser* y algunos otros.

2. Otros oficios del verbo *haber*.—Este verbo, además del oficio de auxiliar, se usa en ciertas expresiones como sinónimo de *tener* o *poseer*. En este caso podemos considerarlo como verbo transitivo. Así, por ejemplo, cuando en una de las Bienaventuranzas se dice: «*Bienaventurados los que han hambre y sed de justicia...*» se quiere decir *los que tienen hambre y sed de justicia*.

También se usa como unipersonal, es decir, en tercera persona del singular. Así se dice: *habrá baile; hubo mucha animación*.

La tercera persona del singular del presente de indicativo del verbo *haber*, considerado como unipersonal, es *ha* cuando expresa tiempo, como por ejemplo: *veinte años ha*. En otros casos es *hay*, como por ejemplo: *hay flores; hay alegría*. Según los gramáticos, los nombres *flores* y *alegría* de estos sujetos no son sujetos de estas oraciones, sino que como decir *hay flores, hay alegría*, equivale a decir *tenemos flores* o *tenemos alegría*, tales nombres son acusativos o complementos directos.

3. Los tiempos de obligación.—Con los infinitivos precedidos de la preposición *de*, el verbo *haber* forma una espe-

cie de conjugación, de este modo: *he de estudiar, habremos de correr, hube de volver*, etc.

4. Conjugación del verbo **haber** como auxiliar.—El verbo *haber* como auxiliar consta de los tiempos siguientes:

Conjugación del verbo **HABER** como auxiliar

MODO INFINITIVO

Infinitivo simple.....	haber.
Gerundio simple.....	habiendo

MODO INDICATIVO

Presente

Singular	Plural
Yo he.	Nosotros hemos o habemos.
Tú has.	Vosotros habéis.
Él ha.	Ellos .... han.

PRETÉRITO IMPERFECTO

Singular	Plural
Yo había.	Nosotros habíamos.
Tú habías.	Vosotros habíais.
Él había.	Ellos ... habían.

PRETÉRITO INDEFINIDO

Singular	Plural
Yo hube.	Nosotros hubimos.
Tú hubiste.	Vosotros hubisteis.
Él hubo.	Ellos ... hubieron.

FUTURO IMPERFECTO

Singular	Plural
Yo habré.	Nosotros habremos.
Tú habrás.	Vosotros habréis.
Él habrá.	Ellos ... habrán.

MODO POTENCIAL

Singular	Plural
Yo habría.	Nosotros habríamos.
Tú habrías.	Vosotros habríais.
Él habría.	Ellos .... habrían.

MODO SUBJUNTIVO

Presente

Singular	Plural
Yo haya.	Nosotros hayamos.
Tú hayas.	Vosotros hayáis.
Él haya.	Ellos ... hayan.

PRETÉRITO IMPERFECTO

*Singular*

Yo hubiera o hubiese.  
Tú hubieras o hubieses.  
Él hubiera o hubiese.

*Plural*

Nosotros hubiéramos o hubiésemos.  
Vosotros hubierais o hubieseis.  
Ellos ... hubieran o hubiesen.

FUTURO IMPERFECTO

*Singular*

Yo hubiere.  
Tú hubieres.  
Él hubiere.

*Plural*

Nosotros hubiéremos.  
Vosotros hubiereis.  
Ellos .... hubieren.

Ejercicios.—1. Cópiese la conjugación del verbo *haber* como auxiliar y añádase a cada persona el participio del verbo *jugar* para ver qué tiempos compuestos resultan.

2. Buscar en el diccionario la significación de los siguientes verbos:

ultimar	injerir	precaver	rebosar
discernir	conmutar	deliberar	renacer
malograr	jubilár	oprimir	votar
desdecir	forjar	asociar	emparejar

3. Interpretación de grabados.



Expresar por escrito el contenido y significación del grabado anterior.

Segundo año.—1. Escribir los cinco modos del verbo *caber*.

2. Buscar en el diccionario la significación de los siguientes verbos:

delinquir	desplazar	recluir	suspender
extinguir	eximir	insertar	demandar

## LECCIÓN 35

### LOS VERBOS REGULARES. EL PARTICIPIO

1. **Verbos regulares.**—Los verbos se dividen en regulares e irregulares. Son verbos regulares los que en su conjugación conservan fijo, íntegro, su radical en todos los tiempos, y además toman en éstos, sin cambiarlas, las desinencias que les son propias. Así, por ejemplo, si nos fijamos en la conjugación del verbo *cantar*, advertiremos que el radical *cant* no cambia nunca y que en cada tiempo simple tiene las terminaciones que al mismo corresponden. El verbo *cantar*, pues, será un verbo regular.

2. **Verbos modelos.**—De todos los verbos regulares se escogen como modelos los verbos *amar*, *temer* y *partir*. Las desinencias o terminaciones de los tiempos simples de estos verbos nos sirven de guía para saber cuáles son las terminaciones que tienen todos los verbos regulares. Así el presente de subjuntivo del verbo *temer* es:

tem-a  
tem-as  
tem-a

tem-amos  
tem-áis  
tem-an.

siendo, por tanto, sus desinencias o terminaciones *a*, *as*, *a*; *amos*, *áis*, *an*. Pues bien, estas terminaciones son las de todos los verbos regulares de la segunda conjugación en el presente de subjuntivo, como *beber*, *comer*.

3. **Desinencias del indicativo.**—Las terminaciones o desinencias de los tiempos simples del modo indicativo son:

#### PRESENTE

*Primera conjugación...* o, as, a; amos,áis, an.  
*Segunda conjugación...* o, es, e; emos,éis, en.  
*Tercera conjugación....* o, es, e; imos,ís, en.

#### PRETÉRITO IMPERFECTO

*Primera conjugación...* aba, abas, aba; ábamos, abais, aban.  
*Segunda y tercera conjugaciones.....* ía, ías, ía; íamos, íais, ían.



PRETÉRITO INDEFINIDO

*Primera conjugación...* é, aste, ó; amos, asteis, aron.  
*Segunda y tercera con-*  
*jugaciones.....* í, iste, ió; imos, isteis, ieron.

FUTURO IMPERFECTO

*Las tres conjugaciones.* é, ás, á; emos, éis, án.

4. **El participio.**—El participio es una voz del infinitivo del verbo. Por su significación, es una verdadera voz verbal; pero por sus accidentes parece un adjetivo, pues frecuentemente tiene el mismo género y el mismo número que el nombre a que se refiere. Así decimos: *El niño fué premiado; la niña fué premiada*. En estos ejemplos, *premiado* y *premiada* son participios que tienen el mismo género y el mismo número que el nombre *niño*, el primero, y que el nombre *niña*, el segundo.

En cambio, en los tiempos compuestos de la voz activa, los participios permanecen invariables, como *los niños han estudiado; las niñas han estudiado*.

5. **Clases de participios.**—Los participios se dividen en activos y pasivos. Son activos los que expresan acción ejecutada por el sujeto y terminan en *ante* o en *ente* o *iente*, según pertenezcan a verbos de la primera conjugación o de la segunda y tercera, como *amante, creyente* y *correspondiente*, de los verbos *amar, creer* y *corresponder*.

Son pasivos los que expresan acción recibida por el sujeto y terminan en *ado* o *ido*, como *hablado, corrido*.

6. **División de los participios pasivos.**—Hay algunos participios pasivos que no terminan en *ado* o *ido*, sino que terminan en *so*, en *cho* o en *to*, como *impreso, hecho* y *roto*. A los que tienen una de estas terminaciones se les llama *irregulares*, y a los que terminan en *ado* o *ido*, *regulares*.

Hay verbos que tienen dos participios pasivos: uno regular y otro irregular, como de *bendecir, bendecido* y *bendito*; de *confesar, confesado* y *confeso*. Podemos decir que, en general, los participios pasivos se usan únicamente como adjetivos.

**Ejercicios.**—1. Conjugar por escrito todos los tiempos simples de cada modo del verbo *temer*, separando en cada persona la raíz o radical de la desinencia o terminación, por medio de una rayita.

2. Copiar en columna los siguientes verbos y escribir a continuación de cada uno su participio pasivo y su gerundio: *jugar, hacer, romper, ir, ser, decir, satisfacer, protestar, juzgar, injertar, oír, saber, traer, huir, caber, ingresar, ver, reír, contar, querer, reflexionar, pudrir*.

3. Hacer por escrito la reseña del empleo que dió el alumno al último domingo.

**Segundo año.**—1. Escribir: 1.º Diez participios activos. 2.º Diez participios pasivos regulares. 3.º Diez participios pasivos irregulares.

2. Copiar en el cuaderno la siguiente fábula y referirla después de palabra:

### EL CUERVO Y LA ZORRA

«Hallábase un cuervo sobre la rama de un árbol con un queso en el pico. Atraída por el olorillo del queso, se le acercó la zorra y le dijo: «Buenos días, señor cuervo. ¡Qué hermoso y qué arrogante sois! Si vuestra voz se parece a vuestro lindo plumaje, sois sin disputa el fénix de los habitantes de este bosque.»

Ante estas lisonjeras palabras, el cuervo se sintió halagado y satisfecho. Y para mostrar su bella voz abrió el pico y, sin querer, dejó caer su presa.

La zorra se apoderó del queso apresuradamente, y dijo al cuervo: «Señor mío, aprended que el que alaba y adula vive a expensas del que le escucha. Y esta lección que os doy, bien vale sin duda un queso.»

El cuervo, avergonzado y confuso, juró, ya un poco tarde, que nadie se lo volvería a tomar más.»—(De una fábula de Lafontaine.)

Explicar el significado de las palabras *fénix, lisonjeras, halagado, alaba y adula*. Moraleja de esta fábula.

## LECCIÓN 36

### EL VERBO SER Y EL VERBO ESTAR

1. El verbo *ser*.—Primero, el verbo *ser* significó lo mismo que *existir*. Así, decir *Federico es* o *Federico no es* era lo mismo que decir *Federico existe* o *Federico no existe*. Tomado en este sentido, el verbo *ser* era un verbo predicativo.

Pero el verbo *ser* ha ido perdiendo poco a poco esta significación de *existir* y ha ido tomando como su oficio principal el de servir de *cópula* o lazo de unión entre el sujeto y su predicado o atributo nominal. Así, en la oración

*Federico es muy formal,*

el verbo *es* no dice nada del sujeto sino que se limita a unirlo o enlazarlo con el predicado *muy formal*.

2. **Otro oficio del verbo ser.**—Además de servir de cópula en las oraciones copulativas, el verbo *ser* se emplea como auxiliar para formar la voz pasiva de los verbos transitivos. Ejemplo: *Mis amigos son siempre bien recibidos por mi familia*. Esta oración está en voz pasiva, y en el verbo de ella *son recibidos*, el verbo *ser* hace oficio de auxiliar.

3. **El verbo estar.**—El verbo *estar* también es verbo copulativo. Ejemplo de oración copulativa formada por el verbo *estar*:

Josefina está alegre.

Hay, sin embargo, una diferencia entre el verbo *ser* y el verbo *estar*. Cuando el predicado es un adjetivo que expresa una cualidad permanente en el sujeto, entonces empleamos el verbo *ser*. Ejemplo:

Alfredo es rubio.

Pero si la cualidad expresada por el predicado no conviene al sujeto más que de un modo pasajero y accidental, entonces empleamos, para formar la oración copulativa, el verbo *estar* y no el verbo *ser*. Ejemplos:

Vicente está enfermo.

Las niñas están tristes.

Los predicados *enfermo* y *tristes* expresan situaciones transitorias de los respectivos sujetos. Si Vicente está hoy enfermo, mañana podrá estar bueno, y si las niñas están ahora tristes, tal vez dentro de unas horas estarán alegres.

4. **Quando el predicado es un nombre o un infinitivo.**—Cuando el predicado de una oración copulativa es un nombre o un infinitivo, en la oración entra siempre el verbo *ser*. Ejemplos:

Miguel es ingeniero.

Lo difícil es acertar.

5. **Los verbos de estado.**—Hay en la lengua española unos verbos que los gramáticos llaman *de estado* y que expresan estar, hallarse o existir de alguna manera, como *estar*, *quedar*, *existir* y otros. Tales verbos son intransitivos; pero se diferencian de otros intransitivos en que el

sujeto de los de estado no es agente, es decir, no ejecuta acción alguna.

6. **Conjugación del verbo ser.**—Ahora conjugüemos el verbo *ser*:

# Conjugación del verbo SER

## MODO INFINITIVO

### Formas simples

Infinitivo... ser.  
Gerundio... siendo.  
Participio... sido.

### Formas compuestas

Infinitivo... haber sido.  
Gerundio... habiendo sido.

## MODO INDICATIVO

### Presente

Yo..... soy.  
Tú..... eres.  
Él..... es.  
Nosotros... somos.  
Vosotros... sois.  
Ellos..... son.

### Pretérito perfecto

Yo..... he sido.  
Tú..... has sido.  
Él..... ha sido.  
Nosotros... hemos sido.  
Vosotros... habéis sido.  
Ellos..... han sido.

### Pretérito imperfecto

Yo..... era.  
Tú..... eras.  
Él..... era.  
Nosotros... éramos.  
Vosotros... erais.  
Ellos..... eran.

### Pretérito pluscuamperfecto

Yo..... había sido.  
Tú..... habías sido.  
Él..... había sido.  
Nosotros... habíamos sido.  
Vosotros... habíais sido.  
Ellos..... habían sido.

### Pretérito indefinido

Yo..... fui.  
Tú..... fuiste.  
Él..... fué.  
Nosotros... fuimos.  
Vosotros... fuisteis.  
Ellos..... fueron.

### Pretérito anterior

Yo..... hube sido.  
Tú..... hubiste sido.  
Él..... hubo sido.  
Nosotros... hubimos sido.  
Vosotros... hubisteis sido.  
Ellos..... hubieron sido.

### Futuro imperfecto

Yo..... seré.  
Tú..... serás.  
Él..... será.  
Nosotros... seremos.  
Vosotros... seréis.  
Ellos..... serán.

### Futuro perfecto

Yo..... habré sido.  
Tú..... habrás sido.  
Él..... habrá sido.  
Nosotros... habremos sido.  
Vosotros... habréis sido.  
Ellos..... habrán sido.

MODO POTENCIAL

<i>Simple o imperfecto</i>	<i>Compuesto o perfecto</i>
Yo..... sería.	Yo..... habría sido.
Tú..... serías.	Tú..... habrías sido.
Él..... sería.	Él..... habría sido.
Nosotros... seríamos.	Nosotros... habríamos sido.
Vosotros... seríais.	Vosotros... habríais sido.
Ellos..... serían.	Ellos..... habrían sido.

MODO SUBJUNTIVO

<i>Presente</i>	<i>Preterito perfecto</i>
Yo..... sea.	Yo..... haya sido.
Tú..... seas.	Tú..... hayas sido.
Él..... sea.	Él..... haya sido.
Nosotros... seamos.	Nosotros... hayamos sido.
Vosotros... seáis.	Vosotros... hayáis sido.
Ellos..... sean.	Ellos..... hayan sido.

<i>Preterito imperfecto</i>	<i>Preterito pluscuamperfecto</i>
Yo..... fuera o fuese.	Yo..... hubiera o hubiese sido.
Tú..... fueras o fueses.	Tú..... hubieras o hubieses sido.
Él..... fuera o fuese.	Él..... hubiera o hubiese sido.
Nosotros... fuéramos o fuésemos.	Ntros. hubiéramos o hubiésemos sido.
Vosotros... fuerais o fueseis.	Vtros. hubierais o hubieseis sido.
Ellos..... fueran o fuesen.	Ellos.. hubieran o hubiesen sido.

<i>Futuro imperfecto</i>	<i>Futuro perfecto</i>
Yo..... fuere.	Yo..... hubiere sido.
Tú..... fueres.	Tú..... hubieres sido.
Él..... fuere.	Él..... hubiere sido.
Nosotros... fuéremos.	Nosotros... hubiéremos sido.
Vosotros... fuereis.	Vosotros... hubiereis sido.
Ellos..... fueren.	Ellos..... hubieren sido.

MODO IMPERATIVO

*Presente*

Sé tú.	Seamos nosotros.
Sea él.	Sed vosotros.
	Sean ellos.

Ejercicios.—1. Escribir los modos infinitivo e indicativo del verbo *ser*, agregando a cada forma verbal un predicado.

2. Recitación: Cópiese en el cuaderno la siguiente fábula, apréndase de memoria y recítese después:

LOS RATONES

Juntáronse los ratones  
para librarse del gato;

y después de un largo rato  
de disputas y opiniones,  
dijeron que acertarian  
en ponerle un cascabel,  
que, andando el gato con él,  
librarse mejor podrian.  
Salió un ratón barbicano,  
collargo, hociquirromo,  
y, encrespando el grueso lomo,  
dijo al Senado romano,  
después de hablar culto un rato:  
—¿Quién de todos ha de ser  
el que se atreva a poner  
ese cascabel al gato?

*Lope de Vega*

Significación de los adjetivos *collargo*, *hociquirromo*, *barbicano* y *culto*.

¿Por qué emplea el término *Senado romano*?

Segundo año.—1. Escribir en prosa la fábula *Los ratones*.

2. Familia de palabras: *buscar las que se derivan de amor*.

3. Redactar dos gacetillas o sueltos de periódicos.

## LECCIÓN 37

### VERBOS IRREGULARES

1. Irregulares.—Ya sabemos que los verbos regulares, como *amar*, *cantar*, *comer* y otros, son los que en toda la conjugación conservan sus radicales y las desinencias o terminaciones propias de cada tiempo.

Pero hay otros verbos que en su conjugación cambian unas veces sus radicales y otras las terminaciones. Si el verbo *volver* fuera regular, diría su presente de indicativo:

volv-o  
volv-es  
volv-e

Pero no dice así, sino que todos sabemos que es *vuelvo*, *vuelves*, *vuelve*. En este caso, la *o* radical de *volver* se ha convertido en el diptongo *ue*, y tal verbo es irregular.

Podemos decir que *son verbos irregulares aquellos que en su conjugación alteran sus radicales unas veces, otras las desinencias propias de los verbos regulares, y otras, radicales y desinencias a un tiempo*.

2. Verbos que alteran sus radicales y no son irregulares.—Hay verbos que al conjugarlos tienen pequeños cam-



bios en sus letras, debidos a exigencias de la prosodia y la ortografía, para conservar el sonido o sonidos primitivos de tales verbos.

Se encuentran en éste caso los verbos *tocar, vencer, pagar y proteger*, pues de ellos decimos *toqué, venzo, pagué y protejo*, en vez de *tocé, venco, pagé y protego*. Tales verbos, a pesar de los pequeños cambios, se consideran como regulares.

3. **Clases de verbos irregulares.**—Para facilitar su estudio, los verbos irregulares se agrupan en las siguientes clases:

1.<sup>a</sup> Verbos que en los presentes de indicativo, subjuntivo e imperativo cambian la *e* que llevan en la penúltima sílaba, en el diptongo *ie*. Esta irregularidad no alcanza más que a las tres personas del singular y la tercera del plural. Ejemplos:

ACERTAR

ENTENDER

DISCERNIR

*Presente de indicativo*

Acierto  
Aciertas  
Acierta  
Aciertan

Entiendo  
Entiendes  
Entiende  
Entienden

Discierno  
Disciernes  
Discierne  
Disciernen

MODO IMPERATIVO

Acierta  
Acierte  
Acierten

Entiende  
Entienda  
Entiendan

Discierne  
Discierna  
Disciernan

*Presente de subjuntivo*

Acierte  
Aciertes  
Acierte  
Acierten

Entienda  
Entiendas  
Entienda  
Entiendan

Discierna  
Disciernas  
Discierna  
Disciernan

2.<sup>a</sup> Verbos que cambian la *o* que llevan en la penúltima sílaba, en el diptongo *ue*. Este cambio se verifica en los mismos tiempos y personas que tienen su cambio los de la clase primera. Ejemplos:

CONTAR

MGVER

TIEMPOS DEL PRIMER GRUPO

*Presente de indicativo*

Yo.....	cuento.		Yo.....	nuevo.
Tú.....	cuentas.		Tú.....	mueves.
Él.....	cuenta.		Él.....	mueve.
Ellos.....	cuentan.		Ellos.....	mueven.

*Presente de subjuntivo*

Yo.....	cuente.		Yo.....	mueva.
Tú.....	cuentes.		Tú.....	muevas.
Él.....	cuente.		Él.....	mueva.
Ellos.....	cuenten.		Ellos.....	muevan.

MODO IMPERATIVO

Cuenta tú.		Mueve tú.
Cuenta él.		Mueva él.
Cuenten ellos.		Muevan ellos.

3.<sup>a</sup> Los verbos acabados en *acer*, *ecer*, *ocer* y *ucir*, como *nacer*, *agradecer*, *conocer*, *lucir* y otros. Se exceptúan *me- cer*, que es regular, y *hacer* y algunos otros que tienen otras irregularidades.

Los verbos de esta tercera clase toman una *z* antes de la *e* radical, en la primera persona del singular del presente de indicativo, en todo el presente de subjuntivo y en todo el singular y en la primera y tercera personas del plural del imperativo. Ejemplos:

NACER

AGRADECER

CONOCER

LUCIR

*Presente de indicativo*

Nazco	Agrazco		Conozco		Luzco
-------	---------	--	---------	--	-------

*Presente de subjuntivo*

Nazca	Agrazca		Conozca		Luzca.
Nazcas	Agrazcas		Conozcas		Luzcas.
Nazca	Agrazca		Conozca		Luzca.
Nazcamos	Agrazcamos		Conozcamos		Luzcamos.
Nazcáis	Agrazcáis		Conozcáis		Luzcáis.
Nazcan	Agrazcan		Conozcan		Luzcan.

MODO IMPERATIVO

Nazca	Agrazca		Conozca		Luzca.
Nazcamos	Agrazcamos		Conozcamos		Luzcamos.
Nazcan	Agrazcan		Conozcan		Luzcan.

4.<sup>a</sup> Todos los verbos terminados en **ducir**, como *conducir*, *inducir*, *deducir*, etc. Estos verbos tienen la misma irregularidad que los de la clase anterior en los presentes; pero en el pretérito indefinido y pretérito y futuro imperfectos de subjuntivo cambian en **j** la **c** radical y carecen de la **i** de las desinencias regulares (*condujera* y no *conduciera*). Ejemplo:

# CON DUCIR

## Presente de indicativo

Yo..... conduzco.

## Pretérito indefinido

Yo.....	conduje.	Nosotros...	condujimos.
Tú.....	condujiste.	Vosotros...	condujisteis.
Él.....	condujo.	Ellos.....	condujeron.

## MODO IMPERATIVO

Conduzca él.	Conduzcamos nosotros.
	Conduzcan ellos.

## Presente de subjuntivo

Yo.....	conduzca.	Nosotros...	conduzcamos.
Tú.....	conduzcas.	Vosotros...	conduzcáis.
Él.....	conduzca.	Ellos.....	conduzcan.

## Pretérito imperfecto

### Primera y tercera formas

Yo...	condujera y condujese.	Ntros. condujéramos y condujésemos.
Tú...	condujeras y condujeses.	Vtros. condujeráis y condujeséis.
Él...	condujera y condujese.	Ellos. condujeran y condujesen.

## Futuro imperfecto

Yo.....	condujere.	Nosotros...	condujéremos.
Tú.....	condujeres.	Vosotros...	condujereis.
Él.....	condujere.	Ellos.....	condujeren.

5.<sup>a</sup> Los verbos terminados en **añer**, **añir**, **iñir** y **uñir**, y en **eller** y **ullir**, como *tañer*, *plañir*, *mullir* y otros. Su irregularidad consiste en que pierden la **i** de las desinencias **ió**, **ieron**; **iera**, **ieras**; **iese**, **ieses**; **iere**, **ieres**. Así se dice *tañó* y no *tañió*; *tañera* o *mullera* y no *tañiera* o *mulliera*, etc.

También los gerundios son *tañendo* y *mullendo* en vez de *tañiendo* y *mulliendo*.

6.<sup>a</sup> El verbo *servir* y otros terminados en *ebir*, *edir*, *egir* y *eguir*, como *concebir*, *pedir*, *regir* y *seguir*. Todos ellos mudan en algunos tiempos y personas la *e* radical en *i*, como *sirvo*, *pido*, etc.

7.<sup>a</sup> Los terminados en *eir*, y *eñir*, como *reir*, *ceñir*. Estos verbos cambian, como los de la clase anterior, la *e* de la radical en *i*, y además, como los de la clase quinta, pierden la *i* de las desinencias de los tiempos del tercer grupo.

8.<sup>a</sup> Los verbos *hervir*, *rehervir* y todos los terminados en *entir*, *erir* y *ertir*, como *sentir*, *digerir* y *divertir*. Cambian la *e* de la penúltima sílaba en el diptongo *ie* como los de la clase primera, y como los de la sexta la convierten en *i*, como *siento*, *sientes...*, *sintió*, *sintiera*, etc.

9.<sup>a</sup> El verbo *jugar* y los terminados en *irir*, como *adquirir*. Cambian la *u* en *ue* y la *i* en *ie*. Ejemplos:

## JUGAR

## ADQUIRIR

### TIEMPOS DEL PRIMER GRUPO

#### Presente de indicativo

Yo.....	juego.	Yo.....	adquiere.
Tú.....	juegas.	Tú.....	adquieres.
Él.....	juega.	Él.....	adquiere.
Ellos.....	juegan.	Ellos.....	adquieren.

#### Presente de subjuntivo

Yo.....	juegue.	Yo.....	adquiera.
Tú.....	juegues.	Tú.....	adquieras.
El.....	juegue.	El.....	adquiera.
Ellos.....	jueguen.	Ellos.....	adquieran.

### MODO IMPERATIVO

Juega tú.	Adquiere tú.
Juegue él.	Adquiera él.
Jueguen ellos.	Adquieran ellos.

10.<sup>a</sup> Los verbos terminados en *uir*, menos *inmiscuir*, como *huir*. Éstos toman, en los tiempos del primer grupo, una *y* después de la *u* radical ante las vocales *a*, *e*, *o* de las desinencias. Ejemplo:

## HUIR

### TIEMPOS DEL PRIMER GRUPO

#### Presente de indicativo

Yo..... huyo.  
Tú..... huyes.

Él..... huye.  
Ellos..... huyen.

#### Presente de subjuntivo

Yo..... huya.  
Tú..... huyas.  
Él..... huya.

Nosotros... huyamos.  
Vosotros... huyáis.  
Ellos..... huyan.

#### MODO IMPERATIVO

Huye tú.  
Huya él.

Huyamos nosotros.  
Huyan ellos.

11.<sup>a</sup> Los verbos *dormir* y *morir* y sus compuestos, que diptongan la o en ue en los casos en que los de la clase 8.<sup>a</sup> convierten la e en ie, y la convierten en u en los mismos casos en que aquéllos convierten la e en i, como *duerma*, *duermes*, *duerma*, *duerme tú*, *durmió*, *durmiese*, etc.

12.<sup>a</sup> Los verbos *valer* y *salir* y sus compuestos que toman en los presentes una g después de la l radical; *valgo*, *salgo*; y en el futuro cambian la e o la i en d: *valdré*, *saldré*.

Ejercicios.—Conjugar por escrito, en diferentes veces, los verbos *contar*, *acertar* y *mover*.

Segundo año.—Conjugar por escrito, en diferentes veces, los verbos *conocer*, *conducir* y *salir*.

## LECCIÓN 38

### VERBOS UNIPERSONALES Y DEFECTIVOS

1. Verbos unipersonales.—El significado de los verbos como *llover*, *nevar*, *amanecer*, etc., que expresan fenómenos de la naturaleza, no puede ser atribuido a los seres humanos. Por eso no se puede decir *yo lluevo*, *tú llueves*. En cambio sí se dice *llueve*, *llovía*, *lloverá*, *ha llovido*, etc.

Tales verbos se llaman unipersonales, porque sólo se usan en el infinitivo y la tercera persona del singular de todos los tiempos. Estas formas verbales de la tercera persona del singular, únicas en que se usan dichos verbos, van siempre sin que las acompañe el pronombre él.

2. **Verbos en construcción impersonal.**—Hay verbos como *decir*, *contar*, *vivir* y otros, que son personales, unos transitivos y otros intransitivos; pero que se usan algunas veces como *impersonales*, es decir, sin sujeto determinado y conocido, como *se dice...*; *se cuenta...*; *se vive*. A estos verbos los gramáticos les llaman *verbos usados en construcción impersonal*. El carácter impersonal de tales verbos lo da el pronombre *se* que los acompaña.

3. **Verbos pronominales.**—Son aquellos verbos que en su conjugación van acompañados de un pronombre personal, como *arrepentirse*, *resignarse*.

4. **Verbos defectivos.**—Son verbos defectivos los que en su conjugación carecen de algunos tiempos o personas, unas veces porque el significado de dichos verbos rechaza el empleo de algunas de sus formas, y otras por lo extraño y malsonante de las voces. Entre los primeros están *rebuznar*, *raer*, *atañer* y *concernir*, y entre los segundos *abolir*, *empedernir* y *aguerir*.

5. **Ortografía.**—La *k*, la *m* y la *r*. Son contadas las palabras de la lengua española que se escriben con *k*. Aun las que más se usan con esta letra, como *kilogramo* y *kiosco*, pueden también escribirse con *q*.

En las palabras españolas, antes de *b* y *p* se pone siempre *m* y no *n*, como *campo*, *hombre*. A veces, la *m* va delante de la *n*, como en *himno*, *alumno*.

En el empleo de la llamada erre sencilla (*r*), como en la llamada erre doble (*rr*), evitaremos toda confusión, teniendo presente que la *r* tiene sonido fuerte, equivalente a *rr*, cuando va a principio de palabra, como *rábano*, *roca*, y también cuando en medio de un vocablo va detrás de *l*, *n*, o *s*, como *alrededor*, *honra*, *israelita*. En los demás casos, el sonido fuerte de la *r* se representa siempre con erre doble.

**Ejercicios.**—1. Escribir: 1.° Seis verbos unipersonales. 2.° Seis verbos en construcción impersonal. 3.° Seis verbos pronominales. 4.° Seis verbos defectivos.

2. Escribir, sin mirar al libro, todas las palabras que emplecen con *r* recordadas por el alumno.

3. Descomponer en oraciones la siguiente estrofa:



Al cuello de una humilde golondrina  
ató un cordón Inés;  
le dió cien besos, la llamó «divina»  
y la soltó después.

*Campoamor*

4. Decir cómo es, por la naturaleza del verbo, cada una de las oraciones contenidas en los versos anteriores. Señalar el sujeto, el verbo y los complementos de cada oración.

Segundo año.—1. Copiar el siguiente pasaje, subrayar los verbos y decir en qué modo están:

#### EL EMPERADOR TITO

«Este emperador romano, llamado por su bondad «Amor y delicia del género humano», abolió el delito de lesa majestad y no permitió que se acusara a nadie de haber hablado mal de él, porque decía: «O el que murmura de mí se equivoca, en cuyo caso le compadezco, o le asiste la razón, y entonces sería injusto castigarle por haber dicho la verdad.»

2. Significado de las palabras y expresiones *abolió, delito de lesa majestad y murmura*.

3. Escribir, sin mirar al libro, todas las palabras recordadas por el alumno que empiecen por *v*.

### LECCIÓN 39

#### LA VOZ PASIVA

1. Voz activa y voz pasiva.—Fijémonos en las dos oraciones siguientes:

Velázquez pintó el cuadro «Las Meninas».

Calderón de la Barca escribió «El alcalde de Zalamea».

Las dos oraciones anteriores son de verbo transitivo y están en *voz activa*, porque en ellas la acción expresada por el verbo es ejecutada por el sujeto.

Pero los mismos conceptos o pensamientos pueden ser expresados transformando las oraciones en las siguientes:

El cuadro «Las Meninas» fué pintado por Velázquez.

«El alcalde de Zalamea» fué escrito por Calderón de la Barca.

Las oraciones se hallan ahora en *voz pasiva*.

Los cambios que se han operado en ellas en relación con las primeras son los siguientes: Los acusativos o complementos directos de las oraciones en voz activa han pasado a ser *sujetos pacientes* o recipientes, es decir, sujetos que reciben la acción del verbo y no la ejecutan; los verbos en



voz activa *pintó y escribió* se han convertido en *fué pintado y fué escrito*, respectivamente, y los sujetos o nominativos *Velázquez y Calderón de la Barca* han pasado a ser ablativos agentes.

2. **Cómo se forma la voz pasiva.**—La voz pasiva se forma por medio del verbo *ser*, que entra como auxiliar, y del participio pasivo del verbo que formaba la voz activa.

En la voz pasiva, el verbo auxiliar *ser* concierta con el sujeto paciente y tiene el mismo modo y el mismo tiempo del verbo transitivo en la oración activa. Así, de las voces activas

*compré las fresas,  
ha resuelto el problema,*

se forman las voces pasivas

*las fresas fueron compradas,  
el problema ha sido resuelto.*

En estas últimas vemos que los verbos auxiliares *fueron* y *ha sido* tienen el mismo tiempo y el mismo modo que los verbos *compré* y *ha resuelto* de las voces activas.

De otra parte, mientras el participio pasivo de los tiempos compuestos de la voz activa permanece siempre invariable, el participio pasivo de la voz pasiva tiene siempre el mismo género y el mismo número que el sujeto paciente.

3. **Otra forma de voz pasiva.**—Hay otra forma de voz pasiva, constituida por el pronombre *se* y el verbo en voz activa. Ejemplos:

*Se compran libros usados.  
Se abrirá la plaza a las tres.*

En esta forma de voz pasiva, el verbo debe concertar con el sujeto, siempre que tal sujeto exprese cosas y no personas. En cambio, cuando se trata de un nombre de persona, como en

*Se busca a los culpables,*

el verbo *busca* está en singular, y el nombre *culpables* está en plural. Es que en este caso la preposición *a* da al nombre

*culpables* carácter de acusativo y le quita el de sujeto. En realidad, esta oración es transitiva sin sujeto conocido, a la que da carácter impersonal el pronombre *se*.

4. Empleo de la voz pasiva.—En nuestro lenguaje corriente empleamos poco la voz pasiva. La usamos, en general, cuando queremos llamar la atención o poner de relieve, por encima de todo, el acusativo o término directo de la acción de un verbo, como

*La ópera «Lohengrin» fué escrita por Wagner.*

5. Conjugación del verbo AMAR en la voz pasiva

MODO INFINITIVO

*Formas simples*

*Infinitivo.* ser amado.  
*Gerundio.* siendo amado.

*Formas compuestas*

*Infinitivo.* haber sido amado.  
*Gerundio.* habiendo sido amado.

MODO INDICATIVO

*Presente*

*Yo*..... soy amado.  
*Tú*..... eres amado.  
*Él*..... es amado.  
*Nosotros*.... somos amados.  
*Vosotros*.... sois amados.  
*Ellos*..... son amados.

*Pretérito perfecto*

*Yo*..... he sido amado.  
*Tú*..... has sido amado.  
*Él*..... ha sido amado.  
*Nosotros*.... hemos sido amados.  
*Vosotros*.... habéis sido amados.  
*Ellos*..... han sido amados.

*Pretérito imperfecto*

*Yo*..... era amado.  
*Tú*..... eras amado.  
*Él*..... era amado.  
*Nosotros*.... éramos amados.  
*Vosotros*.... erais amados.  
*Ellos*..... eran amados.

*Pretérito pluscuamperfecto*

*Yo*..... había sido amado.  
*Tú*..... habías sido amado.  
*Él*..... había sido amado.  
*Nosotros*.... habíamos sido amados.  
*Vosotros*.... habíais sido amados.  
*Ellos*..... habían sido amados.

*Pretérito indefinido*

*Yo*..... fui amado.  
*Tú*..... fuiste amado.  
*Él*..... fué amado.  
*Nosotros*.... fuimos amados.  
*Vosotros*.... fuisteis amados.  
*Ellos*..... fueron amados.

*Pretérito anterior*

*Yo*..... hube sido amado.  
*Tú*..... hubiste sido amado.  
*Él*..... hubo sido amado.  
*Nosotros*.... hubimos sido amados.  
*Vosotros*.... hubisteis sido amados.  
*Ellos*..... hubieron sido amados.

*Futuro imperfecto*

Yo.....	seré amado.
Tú.....	serás amado.
Él.....	será amado.
Nosotros....	seremos amados.
Vosotros....	seréis amados.
Ellos.....	serán amados.

*Futuro perfecto*

Yo.....	habré sido amado.
Tú.....	habrás sido amado.
Él.....	habrá sido amado.
Nosotros....	habremos sido amados.
Vosotros....	habréis sido amados.
Ellos.....	habrán sido amados.

MODO POTENCIAL

*Simple o imperfecto*

Yo.....	sería amado.
Tú.....	serías amado.
Él.....	sería amado.
Nosotros....	seríamos amados.
Vosotros....	seríais amados.*
Ellos.....	serían amados.

*Compuesto o perfecto*

Yo.....	habría sido amado.
Tú.....	habrías sido amado.
Él.....	habría sido amado.
Nosotros....	habríamos sido amados.
Vosotros....	habríais sido amados.
Ellos.....	habrían sido amados.

MODO SUBJUNTIVO

*Presente*

Yo.....	sea amado.
Tú.....	seas amado.
Él.....	sea amado.
Nosotros....	seamos amados.
Vosotros....	seáis amados.
Ellos.....	sean amados.

*Pretérito perfecto*

Yo.....	haya sido amado.
Tú.....	hayas sido amado.
Él.....	haya sido amado.
Nosotros....	hayamos sido amados.
Vosotros....	hayáis sido amados.
Ellos.....	hayan sido amados.

*Pretérito imperfecto*

Yo.....	fuera o fuese amado.
Tú.....	fueras o fueses amado.
Él.....	fuera o fuese amado.
Nosotros....	fuéramos o fuésemos amados.
Vosotros....	fuerais o fueseis amados.
Ellos.....	fuera o fuesen amados.

*Pretérito pluscuamperfecto*

Yo.....	hubiera o hubiese sido amado.
Tú.....	hubieras o hubieses sido amado.
Él.....	hubiera o hubiese sido amado.
Nosotros....	hubiéramos o hubiésemos sido amados.
Vosotros....	hubierais o hubieseis sido amados.
Ellos.....	hubieran o hubiesen sido amados.

*Futuro imperfecto*

Yo.....	fuere amado.
Tú.....	fueres amado.
Él.....	fuere amado.
Nosotros....	fuéremos amados.
Vosotros....	fuereis amados.
Ellos.....	fueren amados.

*Futuro perfecto*

Yo.....	hubiere sido amado.
Tú.....	hubieres sido amado.
Él.....	hubiere sido amado.
Nosotros....	hubiéremos sido amados.
Vosotros....	hubiereis sido amados.
Ellos.....	hubieren sido amados.

**Ejercicios.**—1. Volver por pasiva las siguientes oraciones transitivas:

Las vendimiadoras recogen la uva. El perro mordió a un niño. Mi madre me ha comprado un impermeable. Yo regué las flores. Nosotros hemos acompañado a la abuelita. Emilia ha forrado el cuaderno. El hortelano ha podado los naranjos. Han abierto la fábrica.

2. Hacer una redacción sobre este tema: *La vendimia.*

**Segundo año.**—1. Escribir la conjugación del verbo *premiar* en voz pasiva.

2. Explicar la diferencia que hay entre los verbos *llevar* y *traer*—*inscribir* y *suscribir*—*espirar* y *expirar*—*errar* y *errar*—*rebelar* y *revelar*—*expiar* y *espiar*—*segar* y *cegar*—*grabar* y *gravar*—*sentar* y *asentar*—*cazar* y *casar*—*percibir* y *apercibir*.

## LECCIÓN 40

### EL ADVERBIO

1. **El adverbio.**—Es una palabra o parte de la oración, invariable, que sirve para calificar o determinar la significación del verbo, del adjetivo o del mismo adverbio. Ejemplos: *Dibuja bien. Bastante alto. Demasiado pronto.*

Las palabras *bien*, *bastante* y *demasiado* son adverbios que modifican, respectivamente, la significación del verbo *escribe*, del adjetivo *alto* y del adverbio *pronto*.

2. **Clases de adverbios.**—Los adverbios se dividen, por su significación, en adverbios de *lugar*, de *tiempo*, de *modo*, de *cantidad*, de *orden*, de *afirmación*, de *negación* y de *duda*.

Son adverbios de lugar: *aquí*, *ahí*, *allí*, *acá*, *allá*, *acullá*, *cerca*, *lejos*, *enfrente*, *dentro*, *fuera*, *arriba*, *abajo*, *delante*, *detrás*, *encima*, *debajo* y *junto*. Además del relativo *donde*, están los adverbios de lugar *aquende* y *allende*, poco usados hoy.

Adverbios de tiempo: *hoy*, *ayer*, *anteayer*, *mañana*, *ahora*, *antes*, *después*, *entonces*, *luego*, *tarde*, *temprano*, *pronto*, *siempre*, *nunca*, *jamás*, *ya*, *mientras*, *aún*, *todavía*, y el relativo *cuando*.

Adverbios de modo: *bien*, *mal*, *así*, *apenas*, *quedo*, *recio*, *duro*, *despacio*, *alto*, *bajo*, *excepto*, *salvo*, *conforme*, *adrede*, *aposta*, *buenamente* y otros acabados en *mente*, además del relativo *como*.

Adverbios de cantidad: *más*, *mucho*, *poco*, *casi*, *harto*, *bastante*, *tan*, *tanto*, *nada* y otros, entre ellos los relativos *cuanto* y *cuan*.

Adverbios de orden: *primeramente, sucesivamente, últimamente, antes, después* y otros.

De afirmación: *sí, cierto, ciertamente, verdaderamente, también*.

De negación: *no, nunca, jamás, tampoco*.

De duda: *acaso y quizá o quizás*.

3. **Adverbios interrogativos.**—Son adverbios interrogativos los que sirven para preguntar, como *¿dónde vives? ¿Cuándo es la reunión?*

Son interrogativos *dónde, cuándo, cómo, cuál, cuánto, cuán* y algún otro. Usados como interrogativos, estos adverbios se acentúan siempre.

Las palabras *cual, tal, cuanto y tanto*, que ordinariamente hacen oficio de pronombre, a veces se usan también como adverbios. Ejemplos: *Cuanto propuso, fué aprobado. Ocurrió todo cual yo había anunciado*.

Los adverbios *tanto y cuanto* pierden su última sílaba antepuestos inmediatamente a otro adverbio, a un adjetivo o a un participio, como *tan lejos, tan amable, tan descansado; ¡cuán equivocado estaba yo!*

4. **Modos adverbiales.**—Son locuciones o conjuntos de palabras que hacen oficio de adverbios, como *a diestro y siniestro, a ciegas, a sabiendas, a la moda, a la chita callando, de pronto, a tontas y a locas, en efecto, en resumen*, etc.

5. **Los adverbios acabados en mente.**—Los adverbios acabados en *mente*, como *perfectamente*, pueden ser de modo, de tiempo, de orden, de afirmación y aun de cantidad, y provienen de adjetivos. Así del adjetivo *bueno* se forma el adverbio *buenamente*; de *ordenado*, *ordenadamente*, etc.

Cuando se ponen juntos dos o más de estos adverbios, se omite la terminación *mente* en el primero o primeros, y se conserva tan sólo en el último. Ejemplo: *Todo fué dicho clara y respetuosamente*.

Estos adverbios acabados en *mente* equivalen a un complemento formado por una preposición y un nombre. Así: *me saludó cortésmente*, equivale a *me saludó con cortesía*.



**Ejercicios.**—1. Escribanse oraciones en las que entren uno de los siguientes adverbios: de lugar, *aquí, ahí, cerca, arriba, y delante*; de tiempo, *hoy, ayer, después, mientras y aún*; de modo, *cómo, bien, recio, apenas, dulcemente*; de cantidad, *mucho, poco, casi y bastante*; de orden, *primeramente, últimamente*; de afirmación, *sí, también, verdaderamente*; de negación, *nunca, no, tampoco*, y de duda, *acaso y quizás*.

2. Formar adverbios acabados en *mente* con los adjetivos *admirable, impetuoso, suave, discreto, pulcro, honrado, exacto, minucioso, metódico, áspero, último*.

3. Analizar, por analogía, la siguiente cláusula:

«Por la calle del ya voy se va a la casa del nunca.»—Cervantes.

**Segundo año.**—1. Dígase el significado de los siguientes adverbios y modos adverbiales latinos usados en castellano: *gratis, máxime, ítem, inclusive, ex profeso, a priori, ipso facto y cállamo corriente*.

2. Den primero los alumnos, de palabra, idea del *recibo* y del *pagaré*, y después redacten en sus cuadernos un recibo y un *pagaré*. (No olviden que en estos documentos las cantidades y las fechas se expresan con palabras y no con guarismos.)

3. Conjugar de palabra los cinco modos del verbo *jugar*.

## LECCIÓN 41

### LA PREPOSICIÓN

1. **Preposiciones.**—Las preposiciones forman otro grupo de palabras o *parte de la oración*. Las preposiciones son palabras invariables y sirven para enlazar o relacionar entre sí otras dos palabras. Ejemplo: *Voy a bañarme. Paseo con mi padre*. En el primer ejemplo, la palabra *a* es una preposición que enlaza las palabras *voy* y *bañarme* y en el segundo, la preposición es *con*, que enlaza o relaciona *paseo* y *padre*.

2. **Las preposiciones en castellano.**—Las preposiciones en la lengua española son las diecinueve siguientes:

a	de	para
ante	desde	por
bajo	en	según
cabe	entre	sin
con	hacia	so
contra	hasta	sobre, tras.

Las relaciones que expresan las preposiciones son variadísimas, entre ellas de *causa, lugar, materia, propiedad, compañía, instrumento* y otras muchas.

La preposición *cabe* ya no se usa o casi no se usa en prosa, y equivale a *junto a*, *cerca de*, como *sentóse cabe una fuente*.

3. Palabras o frases que hacen oficio de preposición.— Hay participios y adjetivos, como *excepto*, *durante* y *salvo*, que hacen oficio de preposición, como *viaja durante las vacaciones*, *por viaja en las vacaciones*. También hacen tal oficio ciertos grupos de palabras, como *a causa de*, *a fin de*, etc. Ejemplo: *No ha salido a causa del mal tiempo*, *por no ha salido por el mal tiempo*.

4. Ortografía.—La palabra *hasta* se escribe con *h* cuando es preposición, y sin *h* cuando es nombre. Así, escribimos: *el asta de la bandera*; *las astas del toro*. En cambio, cuando no es nombre, sino preposición, escribimos: *Te esperaré hasta las cuatro*.

La palabra *de* no se acentúa cuando es preposición, como *sombrero de paja*, y se acentúa cuando es del verbo *dar*, como *deseo que le dé lección*.

La palabra *a*, preposición, se escribe sin *h*; pero en la escritura algunos niños la confunden con *ha*, que es voz del verbo haber, como *ha comprado caramelos*. Se evitará esta confusión teniendo en cuenta que *ha*, verbo *haber*, y por tanto con *h*, o va delante de un participio pasivo, como *Pedro ha merendado*, o va seguida de la preposición *de* y un verbo en infinitivo, formando un tiempo de obligación, como *Andrés ha de estudiar*.

Ejercicios.—1. Copiar la siguiente anécdota y subrayar las preposiciones que en ella se contienen:

«Cuenta la historia que cierta vez la Reina Victoria de Inglaterra habló altaneramente a su esposo, el príncipe Alberto, quien resentido del áspero tratamiento, se encerró en su cuarto. A los cinco minutos llamaron a la puerta.

—¿Quién es?—preguntó el príncipe.

—Soy yo. Abrid a la reina de Inglaterra.

No hubo respuesta. Al cabo de un buen rato oyó el príncipe suaves golpecitos en la puerta, seguidos de estas cariñosas palabras:

—Soy Victoria, tu esposa.

No es necesario añadir que abrió al punto la puerta el ya desenojado príncipe. Se ha dicho que la cortesía es al hombre lo que la hermosura a la mujer: dispone, desde luego, a su favor...»—Marden.

2. Escribir oraciones en que entren alguna de las siguientes preposiciones: *a*, *ante*, *con*, *contra*, *de*, *desde*, *en*, *entre*, *hacia*, *hasta*, *por*, *para* y *sin*.

3. Decir cómo puede ser colocada una caja en relación con una mesa.
4. Escribir tres oraciones en las que, entre la preposición *a*, y después otras tres en que entre la forma *ha* del verbo *haber*.

Segundo año.—1. Subrayar las preposiciones contenidas en las siguientes frases:

Voy a Valencia. Te espero en casa. Paseo con mi hermano. Los árabes pasaron de África a España e invadieron nuestra península a principios del siglo VIII. La primavera viene tras el invierno. Te acompañaré hasta tu casa. Pasteur descubrió el suero contra la rabia. La cordillera Ibérica va desde la provincia de Santander hasta la de Almería. Expulsados los cartagineses, España quedó bajo la dominación de los romanos.

2. Reemplazar la rayita por una preposición:

Por la noche, — el verano, voy siempre — sombrero. — la mañana, — levantarme tomo una ducha. Los comuneros fueron vencidos — Villalar. — el reinado — Carlos III tuvo lugar el motín — las capas y sombreros. César venció — Pompeyo. Yo vivo — mis padres.

## LECCIÓN 42

### LA CONJUNCIÓN.

1. **Conjunción.**—La conjunción es la parte invariable de la oración que enlaza palabras y oraciones. Hay conjunciones que constan de una sola palabra, como *y*, *o*, *pues*, y otras que son compuestas, es decir, formadas por dos o más palabras, como *siempre que*, *con tal que*.

2. **Clases de conjunciones.**—Por la naturaleza o significación de las relaciones que establecen las conjunciones entre las oraciones que enlazan, se dividen en *copulativas*, *disyuntivas*, *adversativas*, *causales*, *consecutivas*, *comparativas*, *condicionales*, *continuativas* y *finales*.

3. **Copulativas.**—Son conjunciones *copulativas* las que enlazan palabras u oraciones sin establecer entre ellas relación especial alguna. Ejemplo: *Elena toca el piano y Enriqueta repasa la ropa blanca*. En este ejemplo, la conjugación y enlaza las dos oraciones, sin que la una tenga nada que ver con la otra, de tal manera, que hubiéramos podido suprimir la conjunción y el sentido de las oraciones sería el mismo, como *Elena toca el piano, Enriqueta repasa la ropa blanca*. En este caso, se dice que las oraciones están unidas por *yuxtaposición*, es decir, sin conjunción.

Las conjunciones copulativas son *y*, *e*, *ni*, *que*. La conjun-

ción e substituye a la *y* cuando la palabra siguiente empieza con *i* o *hi*, como *padre e hijo*; *Amparo e Irene*. No tiene lugar esta substitución cuando la conjunción *y* va al principio de pregunta, como *¿Y Isabel?*, o delante de palabra que empieza con el diptongo *hie*, como *cerveza y hielo*.

Para no confundir la conjunción *que* con el pronombre relativo *que*, debe tenerse en cuenta que es conjunción cuando va detrás de un verbo, como *deseo que vengas*, y es pronombre cuando va detrás de un nombre al cual se refiere, como *han traído el traje que te has hecho*.

4. **Disyuntivas.**—Son conjunciones disyuntivas las que denotan cambio, alternativa o substitución de una cosa o persona por otra, como *tú o Alfredo tendréis que quedaros en la tienda*. Las conjunciones disyuntivas son *o*, *u*, *ora*, *ya*, *bien*, y la copulativa *que*. Ejemplos:

Sirvió a su patria *ora* con la pluma *ora* con la espada.  
*Bien* sea por correo, *bien* por telégrafo, le daré la noticia.

La disyuntiva *u* reemplaza a la *o* cuando la palabra que le sigue empieza por el mismo sonido de esta vocal, como *diez u once*; *fruto u hoja*.

5. **Adversativas.**—Conjunciones adversativas son las que enlazan dos oraciones estableciendo oposición o contrariedad entre ambas, como *yo pensaba ir, pero no pude*.

Las adversativas son: *mas*, *pero*, *aunque*, *sino*, *antes* y *antes bien*. Más ejemplos:

Yo le aconsejé bien, *mas* no me hizo caso.  
Este traje abriga poco, *aunque* es de lana.  
No fué él quien pagó el gasto, *sino* yo.

La conjunción adversativa *mas* no se acentúa. En cambio, sí se acentúa esta palabra cuando es adverbio de cantidad. Ejemplo: *Yo necesito más papel*.

6. **Causales.**—Son conjunciones causales las que enlazan dos oraciones de las cuales la segunda expresa la razón o la causa de la primera, y son: *porque*, *pues*, *puesto que*, *ya que*. Ejemplos:

Está tan gordo, *porque* pasa poco.  
Date prisa, *pues* vas a llegar tarde.

7. **Consecutivas.**—Las consecutivas se llaman también *ilativas*, y son las conjunciones que enlazan dos oraciones de las cuales la segunda es una deducción o consecuencia de la primera. Estas conjunciones son: *luego, pues, conque*, y los modos conjuntivos *por consiguiente, ahora bien* y algún otro. Ejemplo: *Oíste lo que decían, luego no estabas durmiendo.*

8. **Comparativas.**—Indican una relación de semejanza entre las oraciones que enlazan, y son: *como, así, así como, como que, de la misma manera*. Ejemplo: *Ama a tu maestro como si fuera tu padre.*

9. **Condicionales.**—Son conjunciones condicionales las que enlazan dos oraciones de las cuales la segunda expresa la condición necesaria para que se verifique la primera. Son: *si, como, con tal que, siempre que, dado que* y otras. Ejemplo: *Te esperaré, si vienes temprano.*

10. **Continuativas.**—Son las conjunciones que sirven para continuar la oración y aclarar y apoyar lo que se ha dicho ya. Son: *pues, así que, además*. Ejemplo: *Decíamos, pues, que el barco no pudo salir aquella noche por el mal tiempo.*

11. **Finales.**—Son las que van delante de la oración que expresa el fin o propósito de lo que se ha dicho anteriormente, y son: *para que, a fin de que, porque*. Ejemplo: *Cierra la puerta para que no salga el gato.*

Como ha podido advertirse en las conjunciones enumeradas, la conjunción de una clase pasa a serlo de otra. Hay también grupos de palabras que, sin ser conjunciones, hacen oficio de tales: son los *modos conjuntivos*.

12. **Ortografía.**—La conjunción adversativa *mas* no se acentúa nunca; en cambio, se acentúa siempre el adverbio de cantidad *más*, como *han traído más pan*.

**Ejercicios.**—1. Escribir oraciones en las cuales se vayan empleando las conjunciones copulativas *y, e, ni, que*.

2. Reemplazar la rayita por una conjunción:

Entre las grandes figuras literarias del siglo xvi se destacan Garcilaso como poeta, Lope de Vega como dramaturgo — Cervantes como novelista. Los antiguos creían — el aire no era pesado. Haremos la excursión el domingo próximo — el siguiente. El café y el vino no son malos — se toman con mo-

deración. — sea en tu casa, — sea en la mía, hemos de reunirnos para hablar despacio.

3. Analizar, por analogía, la siguiente cláusula:

«Comed en vuestra casa como si comierais en la del rey.»—*Confucio*.

Segundo año.—1. Escribir oraciones o cláusulas en las cuales vayan entrando las conjunciones adversativas *pero*, *sino*, *mas* y *aunque*.

2. Copiar la siguiente cláusula y subrayar las conjunciones contenidas en ella:

«Señora buena, la gracia de Dios sea contigo y con la noble hija. Mis achaques y enfermedades me han impedido visitar tu casa, como era de razón; mas Dios conoce mis limpias entrañas, mi verdadero amor, que las distancias de las moradas no despegan el querer de los corazones.»—*Fernando de Rojas*.

3. Conjugar, de palabra, los cinco modos del verbo *venir*.

## LECCIÓN 43

### LA INTERJECCIÓN

1. **Interjección.**—Es una voz o una exclamación con que expresamos una impresión fuerte y repentina. Dicen los gramáticos que la interjección, más que una parte de la oración, es una oración entera, pues cuando lanzamos un ¡ay! de dolor o un ¡ah! de admiración, estas exclamaciones equivalen a *me duele mucho*, *estoy admirado*.

El carácter de expresión breve y condensada que tiene la interjección, permite colocarla entre otras palabras de una oración sin alterar el sentido de ésta.

2. **Clases de interjecciones.**—Las interjecciones son de tantas clases como clases hay de afectos y emociones. Así, hay interjecciones de sorpresa, de alegría, de dolor, de tristeza, etc. Una misma interjección puede expresar sentimientos diversos, y la distinguiremos por el tono de la voz, el gesto y el ademán.

Hay palabras que no son ordinariamente interjecciones; pero en ocasiones hacen oficio de tales, como ¡bien!, ¡bravo!, ¡sopla! y otras muchas.

3. **Las interjecciones propias.**—Las interjecciones propias, es decir, las que en castellano no hacen otro oficio, son las siguientes:



¡ah!	¡ea!	¡oh!	¡quiá!
¡ay!	¡eh!	¡ojalá!	¡sus!
¡bah!	¡guay!	¡olé!	¡tate!
¡ca!	¡hola!	¡ox!	¡uf!
¡cáspita!	¡huy!	¡puf!	¡zape!

4. **El empleo de las interjecciones.**—No es recomendable el empleo de las interjecciones. Se permiten algunas de ellas en el lenguaje familiar; pero no debe abusarse de ellas. Cuanto más pulcro y elevado es el lenguaje, menos deben emplearse.

5. **Ortografía.**—Debemos poner una atención especial en la ortografía de las interjecciones, pues algunas pueden confundirse con otras partes de la oración. No debemos olvidar, por ejemplo, que *¡hola!*, interjección, se escribe con *h*. En cambio, se escribe sin *h* el nombre o sustantivo *ola*, movimiento de las aguas del mar.

6. **El uso de la coma.**—Se emplea la coma (,) en los casos siguientes:.

1.º Para separar las oraciones principales de una cláusula. Donde va la conjunción *y* se omite, generalmente, la coma. Ejemplo: *Yo forraré los libros de la biblioteca, Andrés hará el catálogo y Enrique llevará el registro de los lectores.*

2.º Para separar dos o más partes de la oración consecutivas y de la misma clase. Ejemplo. *El aire es una mezcla de nitrógeno, oxígeno, anhídrido carbónico y vapor de agua.*

3.º Para separar el vocativo del resto de la oración. Ejemplo: *Nunca olvidaré, padre mío, tus buenos consejos.*

4.º Se emplea también la coma cuando se interrumpe una oración para indicar el autor o la obra de donde se ha tomado. Ejemplo: *No debe imitarse a uno solo, como dice Séneca, aunque sea muy eminente.*

5.º El uso del hipérbaton y de la elipsis pide casi siempre el empleo de la coma. Ejemplo del hipérbaton: *Terminada la misa, acudimos todos a la plazuela de la iglesia.*

**Ejemplo de la elipsis:** *Matilde regaló a la novia un brazalete de plata y Sinforosa, una mantelería bordada.*

**Ejercicios.**—1. Escriba cada alumno la biografía de su abuelo paterno, después de pedir datos al interesado, si vive aún, o al padre del alumno.

2. Escribir un sueto de periódico.

3. Fórmese el gerundio de los siguientes verbos:

cantar	morir	andar	seguir
teñir	ser	dormir	yer
nacer	ir	sofocar	querer
reír	traer	venir	conducir

4. Cópiese la siguiente cláusula, colocando las comas que pide el sentido:

«En un lugar de la Mancha de cuyo nombre no quiero acordarme no ha mucho tiempo que vivía un hidalgo de los de lanza en astillero adarga antigua rocín flaco y galgo corredor.»—*Cervantes.*

**Segundo año.**—1. Recuerdese la diferencia de significación entre las palabras:

uso y huso	aya y haya
asta y hasta	ola y hola
¡ay! y hay	yerro y hierro
a y ha	ojear y hojear
atajos y hatajos	ora y hora.

2. Análisis gramatical de la siguiente cláusula:

«El sosiego, el lugar apacible, la amenidad de los campos, la serenidad de los cielos, el murmurar de las fuentes, la quietud del espíritu, son grande parte para que las musas más estériles se muestren fecundas y ofrezcan partos al mundo que le colmen de maravilla y de contento.»—*Cervantes.*

**Nota.**—En este análisis puede seguirse el siguiente orden: 1.ª Explicación del orden del párrafo.—2.ª Si su construcción es regular o figurada.—3.ª Las oraciones de que consta y estudio particular de cada una.—4.ª Las partes de la oración.—5.ª La ortografía y la prosodia de algunas palabras.

3. Explíquese la distinta significación que tienen cada dos de las siguientes expresiones:

- Un gran libro y un libro grande.
- Un pobre enfermo y un enfermo pobre.
- Un simple portero y un portero simple.
- Una buena vida y una vida buena.
- Un nuevo libro y un libro nuevo.

## LECCIÓN 44

### LAS PARTES DE LA GRAMÁTICA

1. **La analogía.**—Los autores dividen generalmente la Gramática en cuatro partes, que son: analogía, sintaxis, prosodia y ortografía. Algunos gramáticos añaden a éstas otra parte, que llaman *etimología*.

Nosotros hemos estudiado hasta ahora la *analogía*, que

es la parte de la Gramática que trata de las palabras según el oficio que hacen en la oración y según su estructura y formas o variaciones que presentan las llamadas variables. Algunos autores, a la analogía le dan el nombre de *morfología*.

2. **La sintaxis.**—Se define la sintaxis diciendo que es la parte de la Gramática que estudia el enlace y colocación de las palabras en la oración y de las oraciones en la cláusula o período.

3. **Prosodia.**—Es prosodia la parte de la Gramática que trata de los sonidos de la voz humana y enseña la recta pronunciación y acentuación de las letras, sílabas y palabras.

4. **Ortografía.**—La ortografía es la parte de la Gramática que enseña a escribir correctamente las palabras, es decir, a hacer buen uso de las letras y demás signos de la escritura.

En realidad, la prosodia y la ortografía, más que partes de la Gramática, son partes de la analogía.

5. **Etimología.**—Etimología es la parte de la Gramática que trata del origen y formación de las palabras. Así, por ejemplo, la etimología nos dice que el verbo *limpiar* procede del latín *limpidare*, que significa quitar la suciedad o inmundicia de una cosa.

6. **Ortografía.**—Además de la coma, en la escritura se usan otros signos de puntuación, como el *punto y coma* (;), los *dos puntos* (:) y el *punto final* (.).

El *punto y coma* se emplea, generalmente, para separar las oraciones de una cláusula cuando son largas y ya llevan alguna coma. También se pone punto y coma delante de las conjunciones *mas*, *pero* y otras, en períodos de alguna extensión. Ejemplo: *Yo no quisiera tener que intervenir en asunto que tanto me molesta; pero el juez me ha pedido declaración y no tengo más remedio que prestarla.*

Los *dos puntos* se emplean después del *Muy señor mío* u otras expresiones semejantes con que empezamos las cartas. Asimismo, en los certificados, instancias y otros documentos, después de *Certifico*, *expone*, *hago saber*, etc. Tam-

bién cuando se citan palabras textuales de un autor. Ejemplo: *Fray Luis de León dice: «El trabajo es la sal que preserva de corrupción a nuestra vida y a nuestra alma.»*

El punto final ya sabemos que se pone al término de una cláusula o período que tiene sentido completo. Ejemplo: *Las virtudes son el adorno del alma.* Los puntos suspensivos (...) se emplean cuando conviene al escritor dejar la oración incompleta y el sentido suspenso. Ejemplo: *José pudiera decir muchas cosas, pero...*

Ejercicios.—1. Interpretación, por escrito, del siguiente grabado:



2. Escriba el maestro en la pizarra, y cópielo después los alumnos, un modelo de instancia. Cada alumno consignará en este documento los datos personales que correspondan al firmante.

3. Escribir cláusulas de dos oraciones en las que entre una de las conjunciones causales *porque, pues, puesto que, ya que.*

4. Hacer una redacción sobre el siguiente asunto: Un alumno o una alumna ha cometido una falta en clase. (Debe señalarse concretamente cuál es esta falta.) No se sabe quién es el autor de ella. El maestro o la maestra dirige una exhortación para que se dé a conocer el culpable. Este se adelanta y dice: «Yo he sido.» Coméntese el hecho.

Segundo año.—1. Escribir la conjugación completa del verbo *ir*.

Para recordar esta conjugación, recordemos que las irregularidades del verbo *ir* son:

*Presente de indicativo:* Voy, vas, va, vamos, vais, van.

*Presente de subjuntivo:* Vaya, vayas, vaya, etc.

*Imperativo:* Ve, tú, vaya él, vayamos nosotros, ..., vayan ellos.

*Pretérito indefinido:* Fui, fuiste, fué, fuimos, fuisteis, fueron.

*Pretérito imperfecto de subjuntivo:* Fuera o fuese, fueras o fueses, etc.

*Futuro imperfecto de subjuntivo:* Fuere, fueres, fuere, etc.

*Pretérito de indicativo:* Iba, ibas, iba, íbamos, ibais, iban.

2. Copiar el siguiente texto y subrayar con dos rayitas los verbos y con una el sujeto de cada uno de éstos:

### LOS BEDUÍNOS

«Los beduinos, libres como la gacela que cruza sus desiertos, pasan una vida errante, al raso, divididos en tribus. Su aspecto es semejante al de los

demás árabes, si bien en sus negros ojos fulgura más vivo fuego y su rostro está más tostado por el sol. Y no son robustos, aunque sí ágiles en extremo.

Ejercitados desde la infancia en montar a caballo y en servirse del arco y de la lanza, poseen un espíritu despierto y un carácter altanero e independiente. Vagabundos, al estilo de los patriarcas, hacen alto donde hallan manantiales y pastos para sus bestias; agotados aquéllos y arrancados éstos, se encaminan a otra parte, trasladando de lugar sus campamentos.

Llegados al punto donde quieren acampar, levantan sus pabellones de piel de cabra; planta su lanza en el suelo el padre de familia, ata allí su caballo, trabándose las patas, mientras que se agrupan en torno las cabras y los camellos.»—*Porcel*.

## LECCIÓN 45

### SINTAXIS

1. Clases de sintaxis.—Ya sabemos que la sintaxis nos enseña a enlazar unas palabras con otras, para formar las oraciones y las cláusulas.

Además de la sintaxis de la *oración simple*, hay la sintaxis de la *oración compuesta*, que nos enseña a enlazar unas oraciones entre sí para formar la oración compuesta.

2. Sintaxis regular y sintaxis figurada.—Hay una manera de ordenar los elementos o partes de la oración, según la cual primero va el sujeto, con las palabras que lo determinan y completan; después va el verbo, y a continuación los complementos que de él dependen. Esta manera de ordenar los elementos de la oración se llama *construcción directa* o sintaxis regular. Ejemplo de sintaxis regular:

El padre de Enrique da por las mañanas clase de gimnasia a varios niños.

Pero cuando hablamos o escribimos, no siempre seguimos ese orden de la construcción directa. Frecuentemente, y a veces sin darnos cuenta de ello, alteramos ese orden y ponemos delante o en medio los miembros de la oración que debieran ir al final. Motiva esta alteración del orden regular de las palabras en la oración, el deseo de dar a la expresión más elegancia, o más energía, o el de colocar en lugar preferente y más visible el elemento o miembro de la oración a que de momento damos más importancia. Pues bien, a esta inversión del orden directo ó regular se llama *construcción inversa* o sintaxis figurada.

La oración directa que hemos estudiado anteriormente pudiera ser expresada con estas formas de construcción inversa:

Por las mañanas, el padre de Enrique da clase de gimnasia a varios niños.  
Da clase de gimnasia a varios niños, por la mañana, el padre de Enrique.  
A varios niños da clase de gimnasia el padre de Enrique, por la mañana.

3. **Concordancia.**—Se dice que concordancia es la igualdad o correspondencia de accidentes gramaticales entre dos palabras variables relacionadas.

La concordancia representa un medio de relacionar las palabras, y por eso pertenece a la sintaxis. Por la concordancia, las palabras determinantes, como el artículo y el adjetivo, llevan los mismos accidentes que las determinadas, como el nombre.

4. **Clases de concordancias.**—Las principales son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Del adjetivo con el nombre.

2.<sup>a</sup> Del verbo con el sujeto.

3.<sup>a</sup> Del relativo con el antecedente.

5. **Concordancia del adjetivo con el nombre.**—Comprende esta clase de concordancia las siguientes:

1.<sup>a</sup> La del adjetivo con el nombre, como *sombrero negro; niña hacendosa; estos libros*.

2.<sup>a</sup> La del artículo con el nombre, como *el gato, las niñas*.

3.<sup>a</sup> La del participio con el nombre, como *niños premiados; caballo vendido*.

En todos los casos, esta concordancia es de género y número.

6. **Concordancia del verbo con el sujeto.**—El verbo concierta con el sujeto en número y persona, como *yo canto, Tomás pasea, ellas rien*, etc.

Cuando el sujeto está formado por varios nombres en singular, el verbo se pone en plural, como *Teresa y Virginia van de excursión*.

7. **Concordancia de relativo y antecedente.**—El relativo concierta con el antecedente en género y número. Ejemplos:



*Llegaron los soldados, los cuales marcharon en seguida.* En este ejemplo, el antecedente *los soldados* y el relativo *los cuales* tienen género masculino y número plural.

El relativo *cuyo* no concierne con el antecedente, sino con el nombre de la cosa poseída. Ejemplo: *Ha venido el anciano cuya historia me contaste ayer.*

Ejercicios.—1. Escribir una cláusula en sintaxis regular, y después la misma cláusula en sintaxis inversa o figurada.

2. Escribir cuatro ejemplos de cada una de las clases de concordancias estudiadas.

3. Escribir oraciones compuestas en las que entre una de las conjunciones condicionales *si, como, con tal que, siempre que.*

4. Escribir el modo indicativo del verbo *decir.*

Segundo año.—1. Escribir oraciones compuestas en las que entre una de las conjunciones continuativas *pues, así que, además.*

2. Copiar el siguiente texto y subrayar las preposiciones.

«La alegría tumultuosa de los barrios bajos madrileños, estremecida con el vibrar de los pasacalles, de las chaconas y de las seguidillas, vióse una mañana bruscamente substituída por gritos de venganza.»—Ortega Munilla.

## LECCIÓN 46

### LA DECLINACIÓN

1. Los casos y la declinación.—Leamos las oraciones siguientes:

*Mi amigo monta en bicicleta.*

*Yo busco a mi amigo.*

*La hermana de mi amigo es maestra.*

En las tres oraciones anteriores, la significación del nombre *amigo* es siempre la misma; pero la situación de este nombre respecto a las demás palabras que la acompañan, es distinta en cada oración. Así, en la primera oración el nombre *amigo* hace oficio de sujeto agente del verbo *montar*; en la segunda, es el complemento directo del verbo *buscar*, y en la tercera, no hace más que determinar el nombre *hermana*.

Pues bien, estas diferentes situaciones del nombre en la oración reciben la denominación de *casos*. El conjunto de todos los casos se llama *declinación*.

2. Los casos.—Los casos son seis: *nominativo, vocativo, genitivo, acusativo, dativo y ablativo*.

3. El nominativo.—Es nominativo el nombre que hace en la oración oficio de sujeto o de predicado nominal. Ejemplos:

*Finita juega al tennis.*

*Mi hijo es médico.*

Los nombres *Finita*, en la primera oración, e *hijo y médico*, en la segunda, están en nominativo. Las oraciones de verbo copulativo tienen, pues, dos nominativos: uno es el sujeto de la oración, y otro el predicado nominal.

El caso nominativo no lleva nunca preposición.

4. El vocativo.—Se dice que está en *vocativo* el nombre de la persona o cosa personificada a la cual llamamos, suplicamos o mandamos. Ejemplos: *Hijo mío, no te duermas. Quiero darte, querido hermano, una buena noticia.*

El vocativo, como el nominativo, no lleva nunca preposición. Puede ir ya al principio, ya en medio, ya al fin de la oración. En el primer caso, lleva coma después; en el segundo, antes y después, y antes en el tercero.

5. El genitivo.—Se halla en genitivo el nombre que, auxiliado de la preposición *de*, determina a otro expresando una relación de propiedad, de materia o de origen. Ejemplos:

*La casa de mi padre* (propiedad).

*El sombrero de paja* (materia).

*Las naranjas de Valencia* (origen).

Puede considerarse el genitivo como un complemento determinativo de un nombre que va delante.

6. El acusativo.—Se halla en acusativo el nombre o pronombre que expresa la persona o cosa que recibe directamente la acción del verbo. En las oraciones *yo estudio la lección; mi hermana marca un pañuelo*, hacen de acusativo los nombres *lección* y *pañuelo*, respectivamente.

El acusativo se llama también *complemento directo*. El acusativo lleva delante la preposición *a* cuando es un nom-

bre propio o de persona, como *yo quiero a mi maestro*; *Hernán Cortés conquistó a Méjico*. Y no lleva preposición cuando es nombre de cosa o de persona indeterminada, como *Victor pinta la puerta*; *mi madre busca criada*.

7. **El dativo.**—Es dativo el caso del nombre que expresa el ser sobre el cual recae, no la acción del verbo, sino el daño o provecho de esta acción. Ejemplos:

*He comprado un impermeable para mi hijo.*

*Elisa regala flores a su abuelita.*

En la primera de estas oraciones, el acusativo es *un impermeable*, porque es la cosa comprada; pero *para mi hijo* es el dativo, por recaer sobre *mi hijo* el resultado de la acción de comprar.

En la segunda oración, el nombre *flores* es el acusativo, y *a su abuelita* es el dativo.

El dativo lleva siempre una de las preposiciones *a* o *para*. El dativo recibe también el nombre de *complemento indirecto*.

8. **El ablativo.**—Está en el caso *ablativo* el nombre que expresa alguna de las circunstancias de lugar, tiempo, modo, compañía, causa, instrumento, etc. Su oficio se parece mucho al del adverbio, pues como éste, se junta al verbo para expresar una circunstancia de él. Ejemplos:

*Yo paseo por el bosque.*

*Hacemos gimnasia por la mañana.*

*Saldré con mi hermano.*

El ablativo se llama también *complemento circunstancial*.

Este caso lleva, generalmente, una de las preposiciones *con*, *de*, *desde*, *en*, *por*, *sin*, *sobre*, *tras*. El pronombre personal de la primera persona adopta en este caso, cuando lleva la preposición *con*, la forma *conmigo*; el de la segunda, *contigo*, y el reflexivo de la tercera, *consigo*.

Ejercicios.—1. Escribir oraciones en las que el nombre *hermano* aparezca usado en cada uno de los casos de la declinación.

2. Declinar de palabra, precedido de un artículo, el nombre *padre*.

3. Copiar el siguiente párrafo y entresacar los nominativos, vocativos, acusativos y dativos que hay en el mismo:

«También, Sancho, no has de mezclar en tus pláticas la muchedumbre de refranes que sueles, que puesto que los refranes son sentencias breves, muchas veces los traes tan por los cabellos, que más parecen disparates que sentencias.»—*Cervantes*.

Segundo año.—1. Escribir la declinación del pronombre de la primera persona.

2. Copiar el siguiente párrafo, entresacar los nombres que contiene y expresar a continuación de cada uno en qué caso de la declinación se encuentra:

«Mejor a Dios te acercas cuando te humillas; nunca es más grande el hombre que de rodillas.»—*Federico Balart*.

3. Escribir oraciones en las que el nombre *amigo* aparezca usado en los seis casos de la declinación.

## LECCIÓN 47

### LA ORACIÓN SIMPLE Y LA ORACIÓN COMPUESTA

1. **División de las oraciones.**—Los gramáticos dividen las oraciones en simples y compuestas. Son oraciones simples las que constan de un solo sujeto y un solo predicado. Ejemplos de oraciones simples:

*Adela es modista.*

*Ricardo dibuja.*

La primera de estas oraciones, por ser de verbo copulativo, tiene como elementos esenciales el sujeto, la cópula y el predicado nominal. La segunda, por ser de verbo predicativo, consta de sujeto y verbo.

2. **Oración compuesta.**—Oración compuesta es la que consta de más de un sujeto o más de un predicado. Ejemplos:

*Mateo y Pepito escriben.*

*Enriqueta cose y vende ropa blanca.*

3. **Clasificación de las oraciones simples.**—Las oraciones simples pueden clasificarse atendiendo a la naturaleza del verbo o al modo en que el verbo está usado.

Atendiendo a la naturaleza del verbo, hay tantas clases de oraciones como clases de verbos existen. Así, hay ora-

ciones de verbo copulativo, transitivas o primeras de activa; intransitivas, pasivas, de verbo reflexivo y de verbo recíproco. De las oraciones de verbo copulativo—*ser* o *estar*—hemos hablado ya antes de ahora.

4. **Oraciones transitivas.**—Son transitivas o *primeras de activa* las oraciones que están formadas por un verbo transitivo y constan de sujeto agente, verbo y complemento directo, como *el médico visita a sus enfermos*.

5. **Oraciones intransitivas.**—Hay verbos que son, por su naturaleza, intransitivos o neutros, es decir, que no pueden llevar nunca complemento directo por ser de significación intransitiva, como *nacer, salir, quedar*, etc. De éstos hay unos en que el sujeto es agente, como *salir, ir, llegar, venir*, y otros en que el sujeto no es agente, como *existir, morir, quedar*, etc.

6. **Oraciones de pasiva.**—No pueden ponerse en voz pasiva más que las oraciones transitivas. Así, de la transitiva *Jenner descubrió la vacuna contra la viruela*, podemos hacer la pasiva *la vacuna contra la viruela fué descubierta por Jenner*.

7. **Oraciones de verbo reflexivo.**—Mientras en las oraciones de verbo en voz pasiva el sujeto recibe la acción del verbo sin ejecutarla, en las reflexivas el sujeto recibe la acción y la ejecuta.

Hay *reflexivas directas*, como *Julia se peina*, en que el pronombre *se* está en acusativo por expresar la persona que recibe directamente la acción del verbo. Y hay *reflexivas indirectas*, como *Rosario se lava los pies*, oración ésta en la que el acusativo o cosa lavada es *los pies*, mientras que el reflexivo *se*, que representa al sujeto *Rosario*, no es más que un dativo o complemento indirecto.

8. **Oraciones de verbo recíproco.**—Son las formadas por un verbo de esta clase, como *Luciano y Julián se tutean*.

9. **Oraciones impersonales.**—Son oraciones impersonales aquellas en que el significado de un verbo transitivo no puede referirse a persona determinada y conocida, como *dicen que habrá baile*. Pero si esta misma oración la ponemos en voz pasiva mediante el empleo del pronombre *se*,

entonces la oración deja de ser impersonal para convertirse en una segunda de pasiva. Ejemplo: *Se dice que habrá baile*. En este caso, el acusativo de la oración impersonal se convierte en sujeto paciente.

10. **Oraciones unipersonales.**—Son las que llevan como predicado un verbo unipersonal, como *amanecer*, *tronar*, *llover*, etc., usados únicamente en el infinitivo y en la tercera persona del singular de cada tiempo. Estas oraciones llevan callado, en general, el sujeto. Así, decimos: *amanece*, *tronaba*, etc.

11. **Clasificación de las oraciones simples por el modo del verbo.**—Por el modo del verbo, las oraciones pueden ser: *aseverativas*, cuando en ellas afirmamos o negamos un hecho; *interrogativas*, cuando adoptan la forma de pregunta; *admirativas*, cuando con ellas manifestamos sorpresa o admiración; *desiderativas*, cuando expresan deseo, y *exhortativas*, cuando indican ruego, mandato o prohibición.

12. **Las oraciones compuestas.**—Las oraciones compuestas pueden ser:

1.º *Coordinadas*, que a su vez pueden ser copulativas, disyuntivas, adversativas, causales y consecutivas, según las clases de conjunciones que las enlacen.

2.º *Subordinadas*, que desempeñan en la oración compuesta el mismo oficio que los complementos del nombre o del verbo en la oración simple, y pueden ser: *adjetivas*, o de relativo; *substantivas*, o que hacen oficio de sujeto o de complemento, y *adverbiales*, o que hacen oficio de adverbio, de la oración principal. Ejemplos:

Coordinadas: *Pedro duerme y Juan estudia*.

Subordinada adjetiva: *Luís, que toca muy bien el piano, nos ha prometido un pequeño concierto*.

Subordinada substantiva: *Yo deseo que me acompañéis vosotros*.

Subordinada adverbial: *Yo habré terminado mis trabajos cuando venga mi padre*.

Ejercicios.—1. Escribir un ejemplo de cada una de las clases de oraciones simples estudiadas en esta lección.

2. Copiar el siguiente párrafo y entresacar las palabras invariables en él



contenidas, agrupándolas después en adverbios, preposiciones y conjunciones:

«Cuando juegues, cuando leas, cuando escribas, cuando hables con tus padres, con tus hermanos y con tus amiguitos, cuando bebas un vaso de agua, cuando partas o comas un pedazo de pan, cuando hagas alguna cosa, por sencilla o difícil que sea, hazlo todo como si estuvieras realizando una obra de arte, como el pintor pinta sus cuadros o el músico ejecuta sus sonatas.»—*B. Morales San Martín.*

Segundo año.—1. Escribir un ejemplo de cada una de las clases de oraciones compuestas estudiadas en esta lección.

2. Copiar la siguiente cláusula y descomponerla en oraciones, haciendo el estudio de cada una:

«Es posible que fueran muy otros los rumbos y el andar de los pueblos, si los hombres tuviéramos, ya que no alientos para vencer nuestras nativas debilidades, ojos siquiera para conocerlas y valor para confesarlas.»—*J. M.<sup>a</sup> de Pereda.*

## LECCIÓN 48

### FIGURAS GRAMATICALES

1. **División de las figuras gramaticales.**—Damos el nombre de *figuras gramaticales* a las alteraciones o cambios que a veces hacemos en la manera corriente de escribir las palabras o las oraciones. Estas alteraciones no son caprichosas, sino que, además de responder a una conveniencia del lenguaje, se apoyan en los usos de los buenos escritores.

Las figuras gramaticales se dividen en figuras de *dicción* y figuras de *construcción*.

2. **Figuras de dicción.**—Son figuras de palabra y podemos decir que consisten en las alteraciones que experimentan en sus letras algunas palabras.

La más importante de estas figuras es la *contracción*, que tiene lugar cuando de dos palabras se hace una sola, como de la preposición *de* y el artículo *el* se hace la contracción *del*. Son también contracciones *al* y *estotro*.

Otra figura de dicción que también se usa es la llamada *apócope*, que consiste en suprimir alguna o algunas letras del final de ciertas palabras, como *un* por *uno*; *gran* por *grande*; *cien* por *ciento*; *algún* por *alguno*.

3. **Figuras de construcción.**—Son las que se refieren a la construcción de la oración o de la cláusula. Se emplean para

hacer el lenguaje más breve, más claro, más elegante o más enérgico.

Las figuras de construcción o de sintaxis son cinco: *hipérbaton*, *elipsis*, *pleonismo*, *silepsis* y *traslación*.

4. **Hipérbaton.**—Esta palabra significa lo mismo que *inversión*. Se comete dicha figura cuando se altera el orden directo de las palabras en la oración simple o de las oraciones simples en la cláusula, propio de la sintaxis regular. Ejemplo:

«En la antigua iglesia de San Pedro pueden verse la capilla de los Serrano y sus blasonados sepulcros, vetustamente roídos.»—Enrique Larreta.

En este texto se ha cometido la figura *hipérbaton* al dar comienzo la oración, no por el sujeto de la misma, sino por el complemento circunstancial *En la antigua iglesia de San Pedro*. Deshecho el *hipérbaton* y puesta la oración en construcción directa, diría así:

*La capilla de los Serrano y sus blasonados sepulcros, vetustamente roídos, pueden verse en la antigua iglesia de San Pedro.*

Pero de esta manera la cláusula perdería elegancia.

5. **Elipsis.**—Se comete esta figura cuando, para hacer la oración más breve o más enérgica, se callan palabras que se sobreentienden. Ejemplo: *Y nada más*. Aquí la oración completa sería: *Y no tengo nada más que decir*.

6. **Pleonismo.**—Consiste esta figura en la repetición de unas mismas palabras o en el empleo de otras que no son necesarias, todo ello para dar más nervio o energía a lo que se dice. Ejemplos: *Yo, yo mismo fui quien lo dijo*. *Yo lo vi por mis propios ojos*.

7. **Silepsis.**—Esta figura se comete cuando aparentemente faltamos a la concordancia. Y esto ocurre cuando atendemos al significado y no a la terminación de ciertos vocablos, como *Su Excelencia está enfermo*, en donde el nombre *excelencia*, que tiene terminación femenina, concierta con el adjetivo *enfermo*, que es masculino. Pero esto ocurre porque prescindimos de la terminación para fijarnos en la significación, ya que con este nombre, *excelencia*, nos referimos al jefe del Estado, que es un varón.

8. **Traslación.**—Se incurre en esta figura cuando en una frase se toma el sentido figurado por el directo, por ejemplo: *Leo a Menéndez y Pelayo*, en lugar de *Leo los libros de Menéndez y Pelayo*.

**Ejercicios.**—1. Escribir ejemplos de cada una de las figuras de construcción que hemos estudiado.

2. Como aplicación de la figura *elipsis*, redáctense dos telegramas.

3. Redactar dos sueltos o gacetillas de periódicos.

**Segundo año.**—1. Copiar la siguiente cláusula y decir qué figuras de construcción se han cometido en ella y por qué:

«De una pequeña simiente nace un árbol, al principio débil vara que fácilmente se inclina y enedereza; pero en cubriéndose de cortezas y armándose de ramas, no se rinde a la fuerza.»—*Saavedra Fajardo*.

2. Escribir una carta al jefe de una fábrica, tienda, bazar, oficina, etc., solicitando una colocación.

## LECCIÓN 49

### EL ESTILO Y LOS VICIOS DEL LENGUAJE

1. **El estilo.**—Supongamos que hay dos personas cultas que hablan y escriben correctamente. En las dos el lenguaje se ajusta a las reglas gramaticales; pero el *estilo* es diferente en ellas.

Estilo es la manera particular que cada persona tiene de expresar sus ideas y sentimientos. El estilo depende de la riqueza y variedad de los pensamientos y de la forma y cualidades de las expresiones.

2. **Cualidades del estilo.**—Las cualidades generales, comunes a todos los estilos, son, entre otras, la claridad, la corrección, la precisión, la naturalidad, la nobleza, la variedad y la armonía. Debemos procurar que nuestro estilo sea sencillo, pero también vivo, animado, sin palabras superfluas, sin repeticiones monótonas y sin términos bajos y groseros.

Son cualidades particulares del estilo la elegancia, la gracia, la delicadeza, la finura, la novedad y la energía.

3. **Clases de estilo.**—Hay un estilo *llano*, que es el empleado para los asuntos familiares—el de las cartas, por ejemplo—; *medio*, el que admite ciertos adornos de lenguaje, como en las descripciones y narraciones, y *elevado*, el

que a la importancia del fondo une la dignidad y galanura de la expresión.

4. **Vicios del estilo.**—El estilo puede tener los vicios de ser pesado, monótono, difuso, desaliñado, enfático, etc.

Son también vicios del estilo los llamados *vicios de dicción*.

5. **Los vicios de dicción.**—Los principales vicios de dicción son el *barbarismo*, el *solecismo*, la *cacofonía*, la *anfibología* y la *monotonía* y *pobreza*.

6. **El barbarismo.**—Se comete este vicio de dicción cuando se pronuncia o se escribe mal una palabra, y también cuando se emplea una palabra extranjera como si fuera española.

Son casos de barbarismo decir, *haiga*, por *haya*; *cuala*, por *cual*; *bujero*, por *agujero*; *sordao*, por *soldado*, y *méndigo* y *périto* en vez de *mendigo* y *perito*. Se comete igualmente barbarismo al escribir *expontáneo* por *espontáneo*; *hechar* por *echar*; *honrra*, por *honra*; etc.

Hay palabras extranjeras, como *restorán* (o *restaurante*), *mitin* y *fútbol*—las tres con ortografía modificada—, que han penetrado en nuestro lenguaje y todo el mundo las emplea. Fuera de éstas, cuando en nuestros escritos usamos alguna palabra extranjera, deberemos subrayarla o ponerla entre comillas.

7. **El solecismo.**—Se comete solecismo en los casos siguientes:

1.º En el uso indebido de ciertos pronombres, como emplear la forma *les* en el acusativo en vez de *los*; cambiar una persona del pronombre por otra, como decir cuando *yo volví en sí*, en vez de cuando *yo volví en mí*; invertir el orden de dos pronombres seguidos, como *me se olvidó*, en vez de *se me olvidó*; ¡*A mí qué me se da!*, en vez de ¡*A mí qué se me da!*

2.º En usar dos preposiciones donde debe ir una sola, como *voy a por agua*, en vez de *voy por agua*.

8. **La cacofonía.**—Cacofonía equivale a *mal sonido*, y se comete cuando en palabras que van seguidas repetimos unas mismas sílabas o letras, como *dale a Lola la llave*; *he*

*presentado la reclamación de Encarnación a la dirección de la fábrica.*

9. **Anfibología.**—Esta palabra equivale a *obscuridad del lenguaje*, y se comete cuando lo que se dice no está claro, porque puede tomarse en más de un sentido. Ejemplo: *He visto los problemas de tus cuadernos que no están bien presentados.* Aquí no sabemos si los mal presentados son los cuadernos o los problemas.

10. **Monotonía y pobreza.**—Se incurre en este vicio cuando se emplea para hablar y escribir muy pocas palabras, por lo que hay que repetir algunas de ellas. Igualmente hay que evitar las muletillas que emplean algunas personas al hablar, como la de estar repitiendo siempre *¡perfectamente!* o *¡precisamente!* Algunos muchachos, cuando cuentan algo de palabra o por escrito, repiten sin cesar la palabra *entonces*. Todo esto hace pobre y monótono el lenguaje.

**Ejercicios.**—1. Repaso de la conjugación de los verbos *jugar, decir, saber y andar*.

2. Escriba el profesor en la pizarra ejemplos de los vicios de dicción estudiados en esta lección, y cópielos en sus cuadernos los alumnos, debidamente corregidos.

3. Lectura y comentario de textos que sean muestras de estilos *llano, medio y elevado*.

**Segundo año.**—1. Repaso de la conjugación de los verbos *satisfacer y caber*. Conjugación de los verbos *asir y erguir*. (Presente de indicativo *yo asgo...yo irgo o vergo*.)

2. Hacer una recopilación escrita de los barbarismos locales de uso más frecuente y substituirlos por palabras y expresiones bien escritas.

3. Léase un modelo de instancia, hállese de este documento e invítase a los alumnos a que redacten una, señalando previamente el asunto.

## APÉNDICE

Relación de asuntos que pueden servir en este grado de temas de redacción.

1. El domingo. (Empleo que se dió a este día. Esta redacción debe hacerse un lunes.)

2. Descripción de la sala de clase.

3. Descripción de la escuela.

4. (Para las niñas.) ¿En qué puede una niña ayudar a su mamá?

5. La vendedora de castañas. (Plan: 1.º ¿Cuándo se la ve? ¿Dónde? 2.º Su instalación (hornillo, sacos de carbón y de castañas, medidas, mesa, silla, tal vez un pequeño toldo para librarse de la lluvia y de la nieve). 3.º Lo que hace la castañera: sus actos, sus palabras, sus clientes.)

6. Hacer por escrito vuestro retrato físico y moral.

7. La vida del labrador. (Plan: 1.º Costumbres y trabajos del hombre del campo. 2.º Ventajas de este género de vida (unas se refieren a la salud, a ciertas comodidades, a la ganancia, a la independencia, etc.). 3.º Distinción entre el que lleva tierras por su cuenta y el que vive de un jornal. 4.º Comparación entre el trabajador de la ciudad y el del campo. 5.º Placeres espirituales que hoy se puede permitir el hombre del campo.)

8. Historia de un caballo contada por el mismo.

9. Descripción de una persona de la escuela (puede ser el maestro de otra clase, el director, el portero, etc.).

10. Una carta dirigida al señor maestro anunciándole que nos vamos a poner a trabajar.

11. Lo que debemos a nuestros padres.

12. Costumbres populares más salientes de la localidad en que vivimos.

13. Una carta al jefe de un taller, fábrica, granja, oficina, etc., solicitando un puesto de aprendiz. \*

14. Ventajas y desventajas que ofrece para la vida humana vuestro pueblo. Qué reformas haríais en él.

15. El viaje de una tarjeta postal que os envía un pariente vuestro desde la Argentina.

---



# ARITMÉTICA

---

## LECCIÓN 1.ª

### CANTIDAD, UNIDAD, NÚMERO

1. **Cantidad.**—Una pieza de tela es una cantidad de tela; un montón de patatas es una cantidad de patatas; un saco de dinero es una cantidad de dinero. La tela se mide; las patatas se pesan; el dinero se cuenta.

Se dice que *cantidad es todo lo que se puede medir, pesar o contar*.

2. **Unidad.**—Unidad es una de las cosas que contamos. Si contamos ovejas, pesetas o caramelos, una oveja es una unidad, como también lo son una peseta y un caramelo.

También es unidad la cantidad fija que se emplea para medir o pesar otra cantidad de la misma especie, como un metro, un litro, un kilogramo.

3. **Número.**—Número es una reunión de unidades. También se dice que *número es el resultado de comparar la unidad con la cantidad*.

Si aplicamos sucesivamente el metro a una pieza de tela y vemos que está contenido en ésta ocho veces, *ocho* es un número. Si escribimos *8 metros de tela*, podemos decir que este número representa la cantidad de tela que hay en la pieza.

4. **Igualdad.**—Una igualdad es la unión de dos cantidades por medio del signo igual, formado, como sabemos, por dos pequeñas rayas paralelas, =. Las dos cantidades o *miembros* de la igualdad valen lo mismo, es decir, son *equivalentes*. Ejemplos de igualdades:

$$25 + 25 = 50$$

$$14 + 6 = 12 + 8$$

5. **Desigualdad.**—Desigualdad es la unión de dos cantidades desiguales por medio del signo *mayor que* ( $>$ ) o el signo *menor que* ( $<$ ). Ejemplos de desigualdades:

$$12 > 7$$

$$8 < 5 + 6$$

6. **Números concretos y números abstractos.**—Si digo *siete, cuatro, quince*, no hago más que expresar números; pero sin decir las cosas o la *especie* a que pueden referirse. Tales números son *números abstractos*. Podemos, pues, decir que *números abstractos son los que no expresan la especie de sus unidades*.

Pero si digo *siete pesetas, cuatro niños, quince metros*, expreso las especies de estos números, que ahora se llaman concretos. *Son números concretos los que expresan la especie de sus unidades*.

7. **Axioma.**—Axioma es una verdad evidente, que no necesita demostración. Ejemplos de axiomas:

*El todo es mayor que una de sus partes.*

*Dos cantidades iguales a una tercera son iguales entre sí.*

*Si a cantidades iguales añadimos o quitamos cantidades iguales, las sumas o diferencias son, respectivamente, iguales.*

8. **Matemáticas.**—Matemáticas son la ciencia que trata de la cantidad. Las principales ramas de las Matemáticas son tres: Aritmética, Álgebra y Geometría.

9. **Aritmética.**—Aritmética es la ciencia que estudia los números y las operaciones que se hacen con ellos.

**Parte práctica. Cálculo mental.**—1. Resolver de cabeza los cálculos siguientes:

- 1.° Contar de cuatro en cuatro hasta ciento.
- 2.° De seis en seis hasta noventa y seis.
- 3.° De siete en siete hasta noventa y ocho.
- 4.° De ocho en ocho hasta noventa y seis.
- 5.° De nueve en nueve hasta noventa y nueve.
2. Decir las unidades que emplearíamos para medir o pesar:
  - 1.° La superficie de un campo.
  - 2.° El vino de un tonel.
  - 3.° La leche de un cántaro.
  - 4.° Un saco de arroz.
  - 5.° Una pieza de paño.
  - 6.° La duración de un viaje en tren.

7.º El volumen interior de una habitación.

8.º Para fijar el valor de una bicicleta.

3. 1.º Una recovera vende primero 18 huevos, después 6 y después 9. ¿Cuántos huevos ha vendido?

2.º En una clase hay 23 alumnos antiguos; luego llegan 12 alumnos nuevos y luego otros 5. ¿Cuántos hay ahora?

3.º Compro en una tienda de comestibles 1 kilo de azúcar que vale 1,60 pesetas, y medio kilo de café que cuesta 5,75 ptas. Para pagar entrego dos duros. ¿Cuánto me han de devolver?

4. *Cálculo escrito.*—*Problema núm. 1.* El dueño de una tienda de tejidos ha comprado, al precio de 18 ptas. metro, una pieza de paño de 60 metros de longitud. De esta pieza ha vendido la primera vez 25 m., a 20 ptas. m.; la segunda, 21 m., a 19,50 ptas. m., y, finalmente, vende el resto por 294 pesetas. Calcular: 1.º El beneficio total. 2.º El beneficio medio por metro.

*Solución.*—Ante todo, hay que analizar el problema para interpretarlo bien. Después hay que razonarlo y resolverlo. Hechas las operaciones, la solución en el cuaderno puede adoptar la disposición siguiente, que presentamos como tipo o modelo en este problema primero:

1.º GANANCIA TOTAL = importe de venta — importe de compra.

	1.ª venta = 25 m. × 20,00 ptas. = 500,00 ptas.
a) <i>Importe de venta.</i>	2.ª venta = 21 m. × 19,50 » = 409,50 »
	3.ª venta = 294 ptas.
	En junto: 500 + 409,50 + 294 = 1.203,50 ptas.

b) *Importe de compra* = 60 × 18 ptas. = 1.080 ptas.

De donde 1.203,50 ptas. — 1.080 ptas. = 123,50 ptas., ganancia total.

2.º GANANCIA MEDIA POR METRO = 123,50 : 60 = 2,05 ptas.

*Otro problema.*—2. Un obrero recibe 80,80 ptas. por un trabajo que le ha sido pagado a 1,30 ptas. la hora. Decir: 1.º, el número de horas de trabajo; 2.º, la duración de la jornada de trabajo, sabiendo que ha trabajado seis días.

## LECCIÓN 2.ª

### NUMERACIÓN

1. *Numeración.*—Numeración es la parte de la Aritmética que nos enseña a formar y representar los números.

La numeración puede ser hablada o escrita. Es numeración hablada la que expresa o representa los números por medio de palabras, como *cuatro*, *doce*. Es numeración escrita la que representa los números por medio de unos signos gráficos que se llaman cifras o guarismos, como 4; 12.

2. *Formación de los números.*—El número que sirve de base para contar es *uno* o la *unidad*. Si a *uno* le añadimos otra unidad, quedará formado el número *dos*; si a éste le añadimos otra unidad, formaremos el número *tres*, y de

este modo iríamos formando el *cuatro*, el *cinco*, etc. Podemos, pues, decir que los números se forman agregando sucesivamente la unidad al último número formado.

La serie de números que pueden formarse es ilimitada.

3. **Las unidades simples.**—Si cogemos de una caja de palillos, primero *uno*, después *dos*, después *tres*, y así hasta *nueve*, formando de este modo otros tantos montones, habremos obtenido los nueve primeros números:

uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve *palillos*.  
 1    2    3        4        5        6        7        8        9

A estas unidades de cosas enteras se las llama de primer orden.

4. **La decena.**—La reunión de diez unidades simples forman el número diez o la *decena*. Una *decena de huevos* son diez huevos. Las decenas son unidades de *segundo orden*.

Los grupos de *dos decenas*, de *tres decenas*, etc., hasta diez decenas, reciben nombres especiales, que son:

veinte,	treinta,	cuarenta,	cincuenta,	sesenta,
2 decenas,	3 decenas,	4 decenas,	5 decenas,	6 decenas,
setenta,	ochenta,	noventa,	ciento.	
7 decenas,	8 decenas,	9 decenas,	10 decenas.	

5. **Decenas y unidades.**—Entre dos decenas consecutivas hay nueve unidades. Un número menor de ciento puede constar, por tanto, de un número exacto de decenas, como 40; 60; etc.; o bien de un número de decenas y además de un número de unidades, como 43; 65; 39; etc. Cuando un número menor que ciento consta de un número exacto de decenas, la representación escrita de este número está formada por dos cifras: una que expresa las decenas y un cero a la derecha que ocupa el lugar de las unidades. Ejemplos:

50	80	20	90
----	----	----	----

Pero si el número de dos cifras, además de decenas, tiene

también unidades, la cifra de la derecha representa las unidades y la de la izquierda las decenas. Ejemplos:

decenas  
unidades  
**64**

decenas  
unidades  
**85**

decenas  
unidades  
**14**

6. Las cifras.—Ya hemos dicho que los signos de la numeración escrita se llaman cifras o guarismos. Tales signos son los diez siguientes:

1      2      3      4      5      6      7      8      9      0.

Las cifras tienen dos valores: uno *absoluto*, que depende de la figura de la cifra, o sea el que resulta de tomarla aisladamente. Así, la cifra 4, ella sola vale cuatro unidades. El otro valor se llama *relativo* y depende del lugar que ocupa una cifra en un número escrito. En el número 40, por ejemplo, la cifra 4 vale cuatro decenas, porque ocupa el segundo lugar de ese número, empezando a contar por la derecha.

El cero no tiene valor alguno. Sirve para ocupar el lugar de aquel orden de unidades de que carece un número. Como el número 40 no tiene unidades de primer orden, en lugar de ellas hemos puesto un cero.

7. La centena.—Centena es la reunión de cien unidades. Las centenas se llaman también *unidades de tercer orden*. Una centena tiene diez decenas, y como cada decena tiene diez unidades, queda claro que una centena consta de cien unidades.

En los números escritos, las centenas ocupan el tercer lugar, empezando a contar por la derecha. Ejemplos:

437, cuatrocientos treinta y siete (4 centenas, 3 decenas y 7 unidades).

582, quinientos ochenta y dos (5 centenas, 8 decenas y 2 unidades).

960, novecientos sesenta (9 centenas, 6 decenas y cero unidades).

8. **El millar.**—Un millar es la reunión de mil unidades. Un *millar* de palillos contiene *mil* palillos; *mil* huevos forman un *millar* de huevos.

Podemos decir que *el millar tiene diez centenas, cien decenas y mil unidades.*

El millar se aplica a ciertas mercancías que al por mayor se venden por millares. Así, se dice: tres millares de ladrillos, dos millares de naranjas, etc. Los habitantes de las poblaciones se expresan por millares, como Málaga tiene 188.000 habitantes.

9. **Escritura de los millares.**—Para representar por medio de cifras un millar, se escribe el 1 seguido de tres ceros. De este modo: 1000.

Podemos decir que en los números escritos los millares ocupan el cuarto lugar empezando a contar por la derecha. Ejemplos:

5704, cinco mil setecientos cuatro (5 millares, 7 centenas, cero decenas y 4 unidades).

8036, ocho mil treinta y seis (8 millares, cero centenas, 3 decenas y 6 unidades).

Todo número de cuatro cifras consta de millares, centenas, decenas y unidades.

Los millares son unidades de cuarto orden.

10. **Clases de unidades superiores a los millares.**—Los órdenes de unidades superiores a los millares son los siguientes:

*Decena de millar*, que vale diez mil (10.000) unidades.

*Centena de millar*, que vale cien mil (100.000) unidades.

*Millón*, que vale diez centenas de millar (1.000.000) o mil veces mil unidades. Después siguen las decenas de millón, centenas de millón, etc., hasta un millón de millones, que forman el *billón* (1.000.000.000.000).

11. **Principio fundamental.**—El principio fundamental en que se apoya nuestra numeración es el siguiente:

*Diez unidades de un orden cualquiera forman una unidad del orden inmediato superior.*



Así, diez unidades forman una decena; diez decenas, una centena; diez centenar, un millar; etc.

Por eso a nuestra numeración de números enteros se la llama *numeración decimal*.

12. *Escritura de los números.*—Para escribir un número se escriben de izquierda a derecha, sucesivamente, las cifras que representan los diferentes órdenes de unidades, empezando por la que expresa las de orden superior y terminando por la de las unidades simples. Como ya hemos dicho, allí donde no haya unidades de un orden cualquiera se pone un cero.

13. *Lectura de los números.*—Para leer un número se divide en grupos de tres cifras, empezando por la derecha. El primer grupo de la derecha representa unidades; el segundo, millares; el tercero, unidades de millón; el cuarto, millares de millón, etc. Si el número consta de más de seis cifras se puede escribir un 1 de poco tamaño en la parte inferior, entre la cifra sexta y la séptima, y un dos entre la doce y la trece. Después se leen los diferentes grupos como si fueran números de tres cifras y añadiendo la palabra *mil* donde haya un punto; *millón*, donde haya el 1; *billón*, donde haya el 2; etc. Ejemplos:

17.403

(Diecisiete mil cuatrocientos tres)

80,403.625

(Ochenta millones, cuatrocientos tres mil, seiscientos veinticinco.)

*Parte práctica.*—1. *Cálculo mental y verbal.*—1.º Decir el número que consta de 4 millares, 0 centenar, 7 decenas y 2 unidades.—2.º El número que consta de 8 centenar de millar, cero decenas de millar, 5 millares, 9 centenar, 3 decenas y 0 unidades.—3.º ¿Cuántos duros tiene un billete de 25 ptas., uno de 50 ptas., uno de 100 ptas., uno de 500 ptas., uno de 1.000 ptas.?—4.º ¿Cuál es el número que viene a continuación de 1.999 ...; de 6.999 ...; de 4.000 ...; de 1.000 ...; de 435.999 ...; de 10.000?—5.º ¿Qué son las unidades de cuarto orden ..., de tercer orden ..., de sexto orden ..., de séptimo orden?—6.º ¿Cuántos billetes de cien ptas. valen dos billetes de mil? ¿Y tres de 500 ptas.? ¿Cuántas monedas de 10 céntimos hay en 8 ptas. ..., en 5 ptas. ..., en 25 pesetas ..., en 50 ptas.?—7.º ¿Cuántos miles hay que añadir a 17.000 para formar 25.000?—8.º Descomponer el número 23.058 en sus diferentes órdenes de unidades. Descomponer los números 9.038.415 y 84.106.375. Leer los siguientes números: 3402915 y 8307260491753.—9.º *Repaso de la tabla de multiplicar.*

2. *Problemas.*—3. Una labradora ha dado 9 kilogramos de manteca y

9,10 pesetas en dinero para pagar 5,20 m. de paño. Si hubiera dado 5 kilogramos más de manteca y no hubiera dado dinero alguno, habría podido recibir 7 metros de paño. ¿Cuál es el valor del kilogramo de manteca y cuál el del metro de paño?

4. Una persona tiene vino que vale a 0,80 ptas. litro, y otra persona tiene aceite que vale a 2,10 ptas. litro. Esta segunda entrega a la primera 76 litros de aceite. ¿Cuántos litros de vino tendrá que entregarle la primera en pago del aceite que ha recibido?

## LECCIÓN 3.<sup>a</sup>

### LOS NÚMEROS DECIMALES

1. **Números enteros, quebrados y mixtos.**—Los números pueden ser también enteros, quebrados o mixtos.

Número entero es el que consta de unidades enteras o completas, como 7 pesetas, 4 naranjas.

Número quebrado es el que consta de parte o partes de la unidad entera, como  $\frac{1}{2}$  (un medio) o medio litro;  $\frac{3}{4}$  (tres cuartos) de hora.

Número mixto es el que consta de entero y quebrado, es decir, de unidades y partes de la unidad, como 7 y  $\frac{2}{3}$ .

2. **Quebrados decimales.**—Para formar un quebrado decimal hay que dividir la unidad entera en diez partes iguales, en cien, en mil, en diez mil, etc. Cuando la unidad entera se divide en diez partes iguales, éstas se llaman *décimas*; si se divide en cien, *centésimas*; si en mil, *milésimas*; si en diez mil, *diezmilésimas*, etc.

Podemos decir que quebrado o *número decimal* es el que está formado por una o varias partes de las que resultan de dividir en diez, en cien, en mil, diez mil, etc., partes iguales la unidad entera.

3. **Unidades decimales.**—Pongamos, ante todo, algunos ejemplos de unidades decimales:

Una moneda de diez céntimos es una *décima* de peseta.

Un decímetro lineal es una *décima* de metro. Un céntimo es una *centésima* de peseta. Una moneda de cinco céntimos es una *centésima* de duro.

Un metro lineal es una *milésima* de kilómetro.

Una unidad entera tiene *diez* décimas, *cient* centésimas, *mil* milésimas, *diez mil* diezmilésimas, etc. Cada unidad decimal vale diez unidades decimales de la especie inmediata inferior. Así, una *décima* tiene diez centésimas; una *centésima*, diez milésimas; una *milésima*, diez diezmilésimas, etcétera.

4. **Escritura de los números decimales.**—En la escritura de los números decimales pueden ocurrir dos cosas: una es que el número decimal vaya unido a un número entero y forme con él un número mixto, como *4,75 ptas.*; *18,50 metros*, y la otra que la cantidad decimal no vaya acompañada de unidades enteras, como *0,45 ptas.*; *0,500 kilogramos*. En el primer caso se escribe la parte entera y a continuación la parte decimal, separada de la anterior por medio de una coma. Si el número decimal no va acompañado de unidades enteras, se escribe primero un cero, que indica que no hay parte entera; a continuación una coma y después las cifras decimales.

5. **Lugar de los diferentes órdenes de unidades.**—En los números decimales escritos, las décimas ocupan el primer lugar después de la coma; las centésimas, el segundo; las milésimas, el tercero, y así sucesivamente. Cuando un número decimal carece de un orden de unidades, en su lugar se pone cero. Ejemplo:

enteros	décimas	centésimas	milésimas	diezmilésimas	cientmilésimas	millonésimas
7 3 5	,	2	9	0	4	6 8

6. **Lectura de los números decimales.**—Los números decimales se leen como si fueran números enteros, dando al conjunto de sus unidades el nombre que corresponde a las unidades de la cifra decimal de la derecha. Así, el número *6,45* se lee de esta manera: *seis enteros y cuarenta y cinco centésimas*.

Y el número *3057,08149* de este modo: *tres mil cincuenta*

y siete enteros y ocho mil ciento cuarenta y nueve cienmilésimas.

7. **Los ceros a la derecha de un número decimal.**—Añadiendo o quitando ceros a la derecha de un número decimal, el valor de éste no sufre alteración. Así *0,4 de peseta* vale lo mismo que *0,40 de peseta*. La razón es que al añadir un cero a la derecha de un número decimal, este número queda hecho diez veces mayor; pero cada unidad del nuevo número es diez veces más pequeña que una del número primero. Ejemplo: *0,5 de metro* valen lo mismo que *0,50 de metro*. En el primer caso, las 5 décimas son 5 *decímetros*, y en el segundo, las 50 centésimas son 50 *centímetros*, que aunque en número son diez veces más que los decímetros, cada una de sus unidades es diez veces menor que cada uno de éstos.

8. **Otra manera de escribir los decimales.**—Las fracciones o números decimales pueden escribirse en forma de quebrados comunes, poniendo por numerador todo el número decimal, como si fuera un número entero, y por denominador la unidad seguida de tantos ceros como cifras decimales tiene la fracción decimal. Ejemplos:

$$\begin{aligned} 0,1 &= \frac{1}{10} \\ 0,01 &= \frac{1}{100} \\ 0,36 &= \frac{36}{100} \\ 0,058 &= \frac{58}{1000} \end{aligned}$$

**Parte práctica.**—1. Preguntas: 1.ª ¿Cuántas décimas tienen 2 unidades? 2.ª A 75 centésimas, ¿cuántas le faltan para valer una unidad? 3.ª ¿Cuántas centésimas son  $\frac{3}{4}$  de unidad? ¿Y  $\frac{1}{4}$ ? ¿Y  $\frac{1}{2}$ ? 4.ª ¿Cuál vale más de estos dos números decimales: 0,1; 0,043? ¿Por qué? 5.ª ¿Qué vale más: 0,5 o 0,500? 6.ª ¿Qué resta de una unidad si quitamos de ella 7 décimas? 7.ª ¿Cuánto hay

que añadir a 35 centésimas para formar 5 décimas? 8.ª ¿Cuántas unidades hay en 60 décimas? 9.ª ¿Cuál es la unidad decimal cien veces menor que la décima? 10. ¿Cuál es la unidad 1.000 veces menor que la centésima? 11. ¿Qué número se obtiene añadiendo 35 centésimas a 14 unidades? 12. Qué queda de una unidad si quitamos de ella 600 milésimas?

2. *Ejercicio escrito.*—Copiar los siguientes números decimales y a continuación de cada uno escribir la lectura del mismo:

7,32 (siete enteros y treinta y dos centésimas).

0,045; 92,50; 3008,05; 0,0025; 35,600; 0,72; 8,0721043.

3. *Problemas escritos.*—5. Repartir 40 estampas entre dos niños de manera que uno tenga 6 estampas más que el otro.

6. Hallar el importe de 4.865 ladrillos a 12 ptas. el ciento.

7. Resolver la siguiente división:  $8403172 : 76 =$

Segundo año.—8. Repartir la suma de 2.600 pesetas entre tres personas de manera que la primera perciba 450 ptas. más que la segunda y ésta 400 pesetas más que la tercera.

9. Un terreno ha sido vendido a 26,50 ptas. el área. ¿Cuánto costarán 6 décimas de metro cuadrado? ¿Cuánto 25 centímetros cuadrados?

## LECCIÓN 4.ª

### NUMERACIÓN ROMANA

1. Los signos de la numeración romana.—Es la numeración romana un sistema de numeración, usado por los romanos, que se vale de algunas letras del alfabeto mayúsculo para representar los números.

Los signos de la numeración romana y su valor respectivo son los siguientes:

I,	V,	X,	L,	C,	D,	M.
1,	5,	10,	50,	100,	500,	1000.

2. Reglas de la numeración romana.—Las reglas a que se ajusta el empleo de los signos de la numeración romana son las siguientes:

1.ª Si a la derecha de una letra se escribe otra de valor igual o menor que la primera, el de ésta queda aumentado en el valor del que la sigue: Ejemplos:

II = 2; XIII = 13; LXV = 65; MDCC = 1700.

2.ª Si delante de una letra se coloca otra que vale

menos, el valor de la que vale más queda disminuído en lo que vale la otra. Ejemplos:

$$IX = 10 - 1; \quad XL = 50 - 10; \quad CM = 1000 - 100.$$

3.<sup>a</sup> Una letra no se escribe en un número más de tres veces seguidas.

Así, el número 30 se escribe de este modo: XXX; pero el número 40 no se escribe XXXX, sino XL.

4.<sup>a</sup> Colocada una rayita horizontal sobre una letra o un conjunto de ellas, el valor de la letra o del conjunto queda hecho mil veces mayor. Ejemplos:

V	M	XV
5.000	1.000.000	15.000

3. Aplicaciones de la numeración romana.—La numeración romana ni responde a una necesidad, ni tiene frecuentes aplicaciones. Se usa en las esferas de los relojes, en las inscripciones de las lápidas y monumentos y en la numeración de los capítulos de algunos libros.

**Parte práctica.—1. Preguntas:** 1.<sup>a</sup> ¿Cuánto vale la letra L seguida de la X? 2.<sup>a</sup> ¿Y la misma letra L precedida de la X? 3.<sup>a</sup> ¿Qué vale la V seguida de I? ¿Y seguida de III? ¿Y precedida de la I? 4.<sup>a</sup> ¿En qué se convierte el número XV si entre estas dos letras se intercala la I? 5.<sup>a</sup> ¿Cuánto vale la C seguida de la L? ¿Y la C precedida de la X? 6.<sup>a</sup> ¿Qué vale la D seguida de CCC? ¿Y la D precedida de la C? 7.<sup>a</sup> ¿Cuánto vale la M precedida de la C? ¿Y seguida de la C? 8.<sup>a</sup> ¿Qué vale el número XXIII si ponemos una rayita por encima de estas letras? 9.<sup>a</sup> Leer los siguientes números: XII, DCC, LVIII, MCMXXXV, DXC, IX, CXIII, XVIII, MXC, XL. 10. Escribir en cifras romanas los siguientes números: 32; 14; 194; 9; 415; 1200; 7; 96; 725; 1936; 384; 65; 21; 659; 19; 892; 1115.

2. Problemas escritos.—10. Un vagón completamente cargado pesa en total 6.000 Kg. El vagón contiene 2.376 Kg. de jabón y 1.184 Kg. de pastas alimenticias. ¿Cuál es el peso del vagón vacío?

11. Un labrador ha recolectado 496 hectolitros de trigo. De éste ha conservado 39 hectolitros para sus siembras y ha vendido 409 hectolitros. ¿Cuánto trigo le queda para el consumo de su casa?

12. Resolver la siguiente división:  $3097248 : 634 =$

Segundo año.—13. El alcohol pesa 0,75 Kg. el litro. ¿Cuánto pesará el alcohol contenido en 8 garrafas, en cada una de las cuales hay 7,9 litros de este líquido?

14. Un obrero ha recibido 428 pesetas por cierto número de días de trabajo. Si hubiera trabajado 7 días más habría ganado 516,00 ptas. ¿Cuántos días había trabajado?

15. Resolver la siguiente división:  $9103745 : 638 =$



## LECCIÓN 5.ª

### LA SUMA

1. **Sumar.**—Sumar es reunir varios números en uno solo.

2. **Números homogéneos.**—Cuando sumamos números concretos, es decir, números que expresan la especie de sus unidades, estos números han de ser homogéneos.

Números homogéneos son los de una misma especie, como 70 Kg. de azúcar, 120 Kg. de azúcar y 16 Kg. de azúcar.

Los números que no son de una misma especie se llaman números heterogéneos, como 10 peras y 25 manzanas.

3. **Los sumandos.**—Los números que se dan para sumar se llaman *sumandos*. Los sumandos pueden ser dos o pueden ser más. Pueden tener pocas cifras o pueden tener muchas.

4. **El signo.**—El signo de la suma es una pequeña cruz + formada por dos líneas perpendiculares. Se lee *más*. Si vemos dos números separados por el signo *más*, entenderemos que tales números se han de sumar. Ejemplo:  $14 + 12 = 26$ .

5. **Cómo se suman los números enteros.**—Para sumar los números enteros se colocan unos debajo de otros, de manera que se correspondan las unidades del mismo orden. Se traza una raya horizontal debajo de los sumandos y se empieza a sumar por las unidades. Debajo de la columna de éstas se escriben las que hayan resultado de esta primera suma, siempre que no lleguen a diez. Si llegan a diez o pasan de diez, las unidades de primer orden se escriben en el lugar de las unidades, y las decenas que sobren se añaden a la columna de las decenas. Así se continúa la suma.

También se puede sumar escribiendo los sumandos unos a continuación de otros, separados por el signo *más*. Después se suman las unidades de todos los sumandos, luego las decenas, luego las centenas y así sucesivamente. Los resultados se van escribiendo a la derecha del signo *igual*.

Ejemplos de las dos maneras de sumar:

$$\begin{array}{r}
 490 \\
 + 6.083 \\
 + 3.701 \\
 + 64 \\
 \hline
 = 10.338
 \end{array}
 \qquad
 490 + 6.083 + 3.701 + 64 = 10.338$$

Quando para sumar se colocan los sumandos unos debajo de otros, se puede omitir el signo *más*.

El resultado de la operación de sumar se llama *suma* o *total*.

6. **Cómo se suman los números decimales.**—Para sumar números decimales se colocan unos debajo de otros, de modo que se correspondan las unidades decimales del mismo orden y también las unidades enteras si las hay. Después se empieza a sumar por la derecha, es decir, por las unidades decimales de orden inferior, y se procede como si fueran números enteros, cuidando de que la coma que en la suma separa la parte entera de la parte decimal, venga debajo de las comas de los sumandos. Ejemplos de sumas de decimales:

$$\begin{array}{r}
 32,50 \text{ ptas.} \\
 + 407,45 \text{ »} \\
 + 841,25 \text{ »} \\
 + 56 \text{ »} \\
 \hline
 = 1.337,20 \text{ ptas.}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 6,250 \text{ Kg.} \\
 + 42,070 \text{ »} \\
 + 0,360 \text{ »} \\
 + 85,4 \text{ »} \\
 \hline
 = 134,080 \text{ Kg.}
 \end{array}$$

7. **La prueba de la suma.**—Terminada una suma, debemos comprobar si la operación está bien hecha. Para ello, lo mejor que podemos hacer es repetir la operación. Si antes sumamos de arriba a abajo, ahora podemos sumar de abajo a arriba.

8. **Las sumas muy largas.**—A veces hay que resolver sumas de muchos sumandos. En este caso, para no equivocarnos, conviene dividir la suma larga en sumas cortas parciales y luego sumar los totales de éstas.

9. **Las sumas cortas.**—Cuando se trata de una suma de dos sumandos o de una de tres sumandos de corto número de unidades, podemos hacer la suma mentalmente. Así, por ejemplo, si nos preguntan cuánto importan, en total, *un par de medias de 4 ptas., una camisa de 12 ptas. y una caja de pañuelos de 15 ptas.*, no necesitaremos escribir estos números, sino que sumaremos de cabeza y diremos que en total son *31 pesetas*.

10. **Principios de la suma.**—Los principios o propiedades más importantes de la suma son:

1.º *El orden de los sumandos no altera la suma.*—Esto quiere decir que aunque se altere la colocación de los sumandos, el resultado de la suma es siempre el mismo.

2.º *Si cada uno de los sumandos se hace dos, tres o más veces mayor o menor, la suma queda hecha igualmente dos, tres o más veces mayor o menor.*

Ejemplo: Sea la suma  $4 + 9 + 7 = 20$ .

Si multiplicamos por 2 cada uno de los sumandos, la suma quedará multiplicada por 2. De este modo:

$$4 \times 2 + 9 \times 2 + 7 \times 2 = 40$$

11. **Aplicaciones de la suma.**—Haremos uso de la suma siempre que tengamos que juntar o reunir varios números en uno solo. Así, la suma siempre es mayor que cada uno de los sumandos.

**Parte práctica.**—1. Contestar de palabra a estas preguntas: 1.º ¿Por qué se empieza a sumar por la derecha? 2.º ¿Por qué para hacer la prueba de la suma o adición repetimos la misma suma en vez de apelar a otra operación? 3.º Si tuviéramos que resolver una suma de 40 sumandos, ¿cómo procederíamos? 4.º ¿Qué le pasa a la suma si añadimos 12 unidades a un sumando? 5.º ¿Se pueden sumar 25 metros y 7 decímetros? ¿Qué se puede hacer para convertir los dos números en uno solo?

2. **Cálculo mental.**—Hacer de cabeza las sumas siguientes:

1. 30 y 40; 70 y 30; 20 y 17; 18 y 16; 49 y 40; 73 y 36; 35 y 45; 67 y 28; 8,25 y 14,50.

2. 42 y 73; 200 y 350; 59 y 28; 42 y 73; 53 y 45; 400 y 205; 36 y 24; 408 y 510; 18 + 14 + 7; 4,15 y 9,75; 36 y 94.

3. 230 y 408; 670 y 300; 700 y 324; 493 y 300; 614 y 246; 890 y 430; 520 y 370; 509 y 402; 12,600 y 4,5.

4. Un obrero ha ganado 62 pesetas en una semana y su hijo 34 pesetas. ¿Cuánto han ganado entre los dos?

5. Dos carneros pesan: uno, 25 kilogramos, y el otro, 23 kilogramos. Peso total de los dos.

6. Un comerciante tiene en su caja: 2.200 ptas. en billetes; 400 ptas. en plata y 35 ptas. en calderilla. ¿Cuánto dinero tiene en total?

7. Repaso de toda la tabla de multiplicar.

*Problemas escritos.*—Primer año.—16. En la guarnición de una ciudad hay 798 soldados en el primer regimiento, 956 en el segundo, 875 en el tercero y 1.097 en el cuarto. ¿Cuántos soldados hay entre los cuatro regimientos?

17. Completar las dos facturas siguientes:

Primera		Segunda	
1 kilo. de café .....	12,50 ptas.	6 m. de popelín .....	18,60 ptas.
4 kilos de azúcar .....	6,20 »	8 m. de percal .....	9,60 »
2 cajas de té .....	8,50 »	10 m. de batista .....	24,80 »
3 botes de mermelada de ciruela .....	6,75 »	5 m. de lana .....	35,00 »
Una lata de galletas .....	12,25 »	12 m. de crespón .....	72,25 »
4 kilos de arroz .....	5,60 »	7 m. de seda artificial... ..	29,40 »
<hr/>		<hr/>	
Total.....		Total.....	

Segundo año.—18. En el transcurso de un mes un obrero ha trabajado a 12,50 ptas. por día. En los días de trabajo ha gastado a razón de 8,25 pesetas cada día; en los días de fiesta ha gastado a 14 ptas. ¿Ha hecho economías? ¿Cuántas? El mes es de 30 días.

19. Se han comprado 248 metros de tela blanca a 3,40 ptas. el metro. Se venden después la mitad a 6 ptas. metro;  $\frac{1}{4}$  a 5,30 m., y el resto se ha vendido como saldo a 2,90 ptas. m. Calcular el beneficio obtenido por el comerciante.

## LECCIÓN 6.<sup>a</sup>

### RESTA O SUBSTRACCIÓN

1. **Restar.**—El que dispone de 20 pesetas y de ellas gasta 5, podemos decir que ha restado 5 pesetas de su caudal. El que bebe vino de una botella, resta vino de la botella, y el que vende 8 metros de una pieza de tela, resta esta cantidad de la pieza de tela. Restar es quitar o rebajar de una cantidad una porción o parte de ella.

En Aritmética se dice que *restar es hallar la diferencia que hay entre dos números*. Si los números son concretos, para que se pueda restar uno del otro necesariamente han de ser homogéneos.

2. **Términos de la resta.**—En toda resta entran siempre dos números: el mayor se llama *minuendo*, y el menor, *substraendo*. El resultado de la operación de restar se llama

*resto o diferencia.* Si de 12 pesetas resto 7 pesetas, 12 pesetas es el minuendo, 7 pesetas el substraendo y 5 pesetas que quedan, la diferencia.

3. **El signo.**—El signo de la resta es una rayita horizontal (—) que se lee *menos*. Cuando queremos indicar que un número se ha de restar de otro, escribimos el minuendo, a continuación el substraendo, separado del primer término por el signo *menos*, y luego el signo *igual*. Ejemplos:

$$8 - 5 = \quad 68 - 7 = \quad 439 - 206 =$$

4. **Cómo se restan los números enteros.**—En la práctica, para restar un número de otro se coloca el substraendo debajo del minuendo, de modo que se correspondan las unidades del mismo orden. Se empieza por la derecha y se restan las unidades del substraendo de las del minuendo; las decenas del substraendo de las del minuendo, y así sucesivamente. Ejemplos:

Minuendo      5274

Substraendo — 3014

Diferencia      2260

Minuendo      7936

Substraendo — 613

Diferencia      7323

Si alguna cifra del substraendo es mayor que la correspondiente a ella del minuendo, se agregan a ésta diez unidades de su mismo orden, con lo cual ya se le puede restar la cifra del substraendo. Luego, al continuar la operación, se añade una unidad, que vale por las diez de antes, a la cifra inmediata del substraendo. Con esto, la resta no sufre alteración, puesto que a los dos términos, minuendo y substraendo, se les añade el mismo número. Ejemplo:

34	
— 18	Al añadir diez unidades a la cifra de las unidades del minuendo, el 4 se convierte en 14; pero luego al 1 del substraendo se le
—	añade una decena, que equivale a las diez unidades añadidas al
16	minuendo.

5. **Cómo se restan los números decimales.**—Para restar un número decimal de otro número decimal, se coloca el

substraendo debajo del minuendo, de manera que se correspondan las comas y los diferentes órdenes de unidades, tanto enteras como decimales. Después se verifica la operación como si fueran números enteros y se cuida de que la coma del resto forme columna con las comas del minuendo y del substraendo. Ejemplos:

84,75	405,816	39,50
— 27,36	— 34,25	— 0,85
57,39	371,566	38,65

6. **Casos particulares de la resta de decimales.**—Cuando el substraendo tiene menos cifras decimales que el minuendo, o viceversa, se añaden ceros al término que tenga menos, hasta igualar el número de sus cifras decimales, y de este modo se verifica la resta. Ya sabemos que el valor de un decimal no se altera añadiendo o quitando ceros de su derecha.

En la práctica, no es necesario añadir tales ceros, sino proceder como si los hubiéramos añadido. Ejemplos:

428,5	80,625
— 43,425	— 24,2
385,075	56,425

Restar de la unidad entera una fracción decimal, es lo mismo que averiguar las décimas, centésimas, etc., que le faltan a la fracción para valer la unidad entera. Así, por ejemplo, restar 0,45 de 1 es restar 0,45 de 100 centésimas que tiene la unidad. Ejemplos:

1,00	1,000
1 — 0,45 = — 0,45	1 — 0,428 = — 0,428
0,55	0,572

La mayor parte de estos cálculos podemos resolverlos mentalmente.

7. **La prueba de la resta.**—Como el minuendo es igual al



substraendo más la diferencia, la prueba de la operación de restar se hace sumando el substraendo con la diferencia. Si la resta está bien hecha, resulta el minuendo.

La razón de que esto ocurra es que el substraendo representa lo que quitamos del minuendo, y la diferencia, lo que queda después de restar; luego sumando lo que hemos quitado con lo que queda, resulta todo lo que había antes, o sea el minuendo. Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 8037 \\
 - 5416 \\
 \hline
 + 2621 \\
 \hline
 8037
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 8037 \\ - 5416 \\ \hline + 2621 \\ \hline 8037 \end{array}} \right\} \text{ Prueba.}$$

8. Otra definición de la resta.—De lo que acabamos de exponer en la respuesta anterior se desprende otra definición que dan de la resta algunos autores, y que es la siguiente: *Restar es, dada la suma de dos sumandos y uno de ellos, hallar el otro.*

En efecto, la suma de los dos números o de los dos sumandos es el *minuendo*; el sumando conocido, el *substraendo*, y el desconocido, la *diferencia*. Por eso, hallada la diferencia y sumada con el substraendo, nos da el minuendo.

9. Aplicaciones de la resta.—La resta es una operación contraria a la suma, y se hará, por tanto, uso de ella siempre que tengamos que rebajar un número de otro número; una cantidad de otra cantidad de la misma especie.

Ejemplos: 1.º El vendedor de melones que tenía 250 y ha vendido 78 melones, para saber los que le quedan, empleará la resta. 2.º El que al pagar un traje que le cuesta 156 pesetas entrega un billete de 500 pesetas, para saber lo que han de devolverle empleará la resta. 3.º La batalla de San Quintín se dió en 1557. Para saber los años que han transcurrido, emplearé la resta.

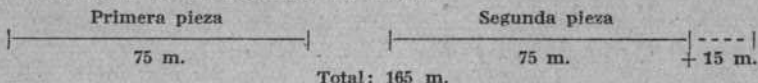
10. Propiedades de la resta.—Las principales son: 1.ª Aumentando el minuendo, aumenta el resto. 2.ª Aumentando el substraendo, disminuye el resto. 3.ª Si al minuendo y al subs-

traendo se les añade o quita una misma cantidad, el resto no sufre alteración.

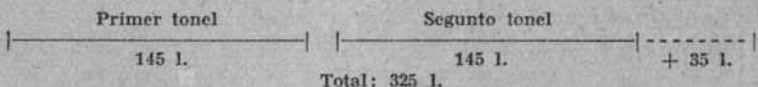
**Parte práctica. Aplicación de los gráficos a la solución de problemas.**—

1. Dos piezas de tela miden: la primera, 75 metros; la segunda, 15 metros más. ¿Cuánto medirán las dos?

Representemos las longitudes por trazos:

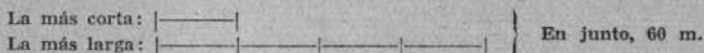


2. Un tonel contiene 145 litros de vino y otro contiene 35 litros más que el anterior. ¿Cuánto contienen los dos?



3. Dos piezas de tela miden en total 60 metros; una de ellas mide 4 veces la longitud de la otra. ¿Cuánto mide cada una?

Representaremos las longitudes gráficamente la longitud de cada pieza.



El gráfico nos dice que cinco cantidades o sumandos iguales nos dan 60 metros. Es indudable que dividiendo por 5 este número ( $60 : 5 = 12$ ), el cociente nos dará una parte, la pieza menor, y multiplicando ésta por cuatro, tendremos la pieza mayor. De este modo:

$$60 : 5 = 12 \text{ m. de la pieza menor.}$$

$$12 \text{ m.} \times 4 = 48 \text{ m. de la mayor.}$$

**Cálculo escrito.** — Resolver las operaciones siguientes:  $8037 - 6208 =$ ;  $37041 - 9307 =$ ;  $486,75 - 94,5 =$ ;  $306 - 0,854 =$ ;  $743,82 - 106,5 =$ ;  $634,25 - 87 =$ ;  $9427,30 - 756,485 =$ ;  $6358 \times 704 =$ ;  $8037146 : 485 =$ .

**Problemas escritos.**—20. La suma de dos números es 7491. Uno de dichos números es 987. ¿Cuál es el otro?

21. La Dictadura militar fué establecida en 1923 y el glorioso Movimiento salvador de España ocurrió en 1936. ¿Cuántos años transcurrieron de uno a otro hecho histórico?

22. En un camión han cargado 4 cajas que pesan: la 1.ª, 85 Kg. y 700 gramos; la 2.ª, 72 Kg. y medio; la 3.ª, 104 Kg. y 850 gramos, y la cuarta, 95 kilogramos. ¿Cuál es el peso total de las 4 cajas?

23. Teniendo en cuenta los años que tengo, ¿en qué año nací yo?

24. Un sombrerero compra 35 sombreros por 480 ptas. Si quiere ganar 2,50 pesetas en cada sombrero, ¿a qué precio tendrá que venderlos?

**Segundo año.**—25. He comprado 28 m. de paño por 376 ptas. La mitad de esta cantidad la vendo sin pérdida ni ganancia. ¿A cómo he de vender el metro de lo que resta para ganar 56 ptas.?

26. Un jinete hace correr a su caballo a 190 metros por minuto. Sale de su pueblo a las 7 y  $\frac{1}{4}$  para dirigirse a la ciudad, que dista 12 Km. ¿A qué hora llegará?

27. Un tendero tiene 5 Kg. de café. Vende 2.490 gramos. ¿Cuánto café le queda?

28. Un tren ha de recorrer una distancia de 157 kilómetros. En la primera hora recorre 480 hectómetros; en la segunda, 5.100 decámetros. ¿Qué distancia en kilómetros le queda por recorrer?

29. Si yo ganara 836,25 ptas. más al año, podría disponer de 12 ptas. al día. ¿Cuál es mi sueldo anual?

## LECCIÓN 7.ª

### LA MULTIPLICACIÓN

1. **Multiplicar.**—*Si compramos seis sillas a 9 pesetas una, el importe de ellas será:*

$$9 \text{ ptas.} + 9 \text{ ptas.} + 9 \text{ ptas.} + 9 \text{ ptas.} + 9 \text{ ptas.} + 9 \text{ ptas.} \\ = 54 \text{ ptas.}$$

Pero podemos hacer este cálculo de otra manera más rápida, de este modo:

*6 veces 9 ptas. hacen 54 ptas.*

O escrito así:  $9 \times 6 = 54 \text{ ptas.}$

Y esto es la operación de multiplicar. De ella se dice que es *una suma abreviada*.

El número *9 ptas.* que se toma seis veces por sumando o que se ha de hacer seis veces mayor, se llama *multiplicando*, y el número 6, que indica las veces que se ha de repetir el multiplicando, se llama *multiplicador*.

El signo de la multiplicación consiste en dos rayitas que se cortan oblicuamente en forma de  $\times$  y se lee *por*.

El resultado de la operación se llama *producto*.

Podemos decir que

$$\text{multiplicando} \times \text{multiplicador} = \text{producto.}$$

La multiplicación suele definirse de este modo: *Multiplicar es una operación que tiene por objeto, dados dos números, uno llamado multiplicando y otro multiplicador, hallar un tercero que contenga al multiplicando las veces que el multiplicador contiene a la unidad.*

Así, en la multiplicación

$$8 \times 4 = 32,$$

el producto 32 es cuatro veces mayor que el multiplicando 8, como el multiplicador 4 es cuatro veces mayor que la unidad.

# TABLA DE MULTIPLICAR

$0 \times 0 = 0$	$2 \times 0 = 0$	$4 \times 0 = 0$	$6 \times 0 = 0$	$8 \times 0 = 0$
$0 \times 1 = 0$	$2 \times 1 = 2$	$4 \times 1 = 4$	$6 \times 1 = 6$	$8 \times 1 = 8$
$0 \times 2 = 0$	$2 \times 2 = 4$	$4 \times 2 = 8$	$6 \times 2 = 12$	$8 \times 2 = 16$
$0 \times 3 = 0$	$2 \times 3 = 6$	$4 \times 3 = 12$	$6 \times 3 = 18$	$8 \times 3 = 24$
$0 \times 4 = 0$	$2 \times 4 = 8$	$4 \times 4 = 16$	$6 \times 4 = 24$	$8 \times 4 = 32$
$0 \times 5 = 0$	$2 \times 5 = 10$	$4 \times 5 = 20$	$6 \times 5 = 30$	$8 \times 5 = 40$
$0 \times 6 = 0$	$2 \times 6 = 12$	$4 \times 6 = 24$	$6 \times 6 = 36$	$8 \times 6 = 48$
$0 \times 7 = 0$	$2 \times 7 = 14$	$4 \times 7 = 28$	$6 \times 7 = 42$	$8 \times 7 = 56$
$0 \times 8 = 0$	$2 \times 8 = 16$	$4 \times 8 = 32$	$6 \times 8 = 48$	$8 \times 8 = 64$
$0 \times 9 = 0$	$2 \times 9 = 18$	$4 \times 9 = 36$	$6 \times 9 = 54$	$8 \times 9 = 72$
$0 \times 10 = 0$	$2 \times 10 = 20$	$4 \times 10 = 40$	$6 \times 10 = 60$	$8 \times 10 = 80$

$1 \times 0 = 0$	$3 \times 0 = 0$	$5 \times 0 = 0$	$7 \times 0 = 0$	$9 \times 0 = 0$
$1 \times 1 = 1$	$3 \times 1 = 3$	$5 \times 1 = 5$	$7 \times 1 = 7$	$9 \times 1 = 9$
$1 \times 2 = 2$	$3 \times 2 = 6$	$5 \times 2 = 10$	$7 \times 2 = 14$	$9 \times 2 = 18$
$1 \times 3 = 3$	$3 \times 3 = 9$	$5 \times 3 = 15$	$7 \times 3 = 21$	$9 \times 3 = 27$
$1 \times 4 = 4$	$3 \times 4 = 12$	$5 \times 4 = 20$	$7 \times 4 = 28$	$9 \times 4 = 36$
$1 \times 5 = 5$	$3 \times 5 = 15$	$5 \times 5 = 25$	$7 \times 5 = 35$	$9 \times 5 = 45$
$1 \times 6 = 6$	$3 \times 6 = 18$	$5 \times 6 = 30$	$7 \times 6 = 42$	$9 \times 6 = 54$
$1 \times 7 = 7$	$3 \times 7 = 21$	$5 \times 7 = 35$	$7 \times 7 = 49$	$9 \times 7 = 63$
$1 \times 8 = 8$	$3 \times 8 = 24$	$5 \times 8 = 40$	$7 \times 8 = 56$	$9 \times 8 = 72$
$1 \times 9 = 9$	$3 \times 9 = 27$	$5 \times 9 = 45$	$7 \times 9 = 63$	$9 \times 9 = 81$
$1 \times 10 = 10$	$3 \times 10 = 30$	$5 \times 10 = 50$	$7 \times 10 = 70$	$9 \times 10 = 90$

2. Los casos de la multiplicación.—Los casos de la operación de multiplicar enteros son tres:

1.º Multiplicar un número de una cifra por otro de una, como  $7 \times 4$ .

2.º Multiplicar un número de varias cifras por otro de una, como  $537 \times 4$ .

3.º Multiplicar un número de varias cifras por otro también de varias, como  $385 \times 64$ .

Para resolver el primer caso basta saber de memoria la

tabla de multiplicar, ya que ésta es el conjunto de los productos que resultan de multiplicar los nueve primeros números por cada uno de ellos.

3. **El segundo caso.**—Para multiplicar un número de varias cifras por otro de una, se multiplica, empezando por las unidades, cada una de las cifras del multiplicando por la cifra del multiplicador. De cada uno de estos productos no se escribe más que la cifra que expresa las unidades del mismo, y las decenas se añaden al producto parcial siguiente. Ejemplos:

$$\begin{array}{r} 835 \\ \times 5 \\ \hline 4175 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7042 \\ \times 6 \\ \hline 42252 \end{array}$$

4. **El tercer caso.**—Para multiplicar un número de varias cifras por otro también de varias se multiplica todo el multiplicando por cada una de las cifras del multiplicador. Luego se suman los productos parciales, teniendo en cuenta al colocarlos que el primero de estos productos es de unidades, por estar producido por las unidades del multiplicador; el segundo, de decenas; el tercero, de centenas, etc. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 6485 \text{ multiplicando.} \\ \times 357 \text{ multiplicador.} \\ \hline 45395 \text{ Producto parcial de unidades.} \\ 32425 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{de decenas.} \\ 19455 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{de centenas.} \\ \hline 2315145 \text{ Producto total de unidades.} \end{array}$$

5. **Un principio de la multiplicación.**—El multiplicando y el multiplicador se llaman también *factores del producto*. Y es un principio de la multiplicación que *el orden de los factores no altera el producto*. Esto quiere decir que si se

invierte el orden de colocación del multiplicando y el multiplicador, el producto es siempre el mismo. Así:

$$5 \times 4 = 20$$

$$4 \times 5 = 20$$

O de otro modo:

$$\begin{array}{r}
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \hline
 \phantom{5 \times} \phantom{4} \phantom{=} \phantom{20}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20} \\
 \hline
 \phantom{4 \times} \phantom{5} \phantom{=} \phantom{20}
 \end{array}$$

6. **Locuciones usuales.**—Hacer un número 2 veces mayor, 5 veces mayor, 12 veces mayor, etc., es multiplicarlo por 2, por 5, por 12, etc. A este propósito, se emplean expresiones o locuciones que conviene conocer. Las principales son:

Duplicar	o	doblar	un número	es	multiplicarlo	por	2
Triplicar		»	»	»	»	»	3
Cuadruplicar		»	»	»	»	»	4
Quintuplicar		»	»	»	»	»	5
Sextuplicar		»	»	»	»	»	6
Decuplicar		»	»	»	»	»	10
Centuplicar		»	»	»	»	»	100

7. **La tabla de Pitágoras.**—La tabla de Pitágoras, debida al célebre matemático y filósofo griego de este nombre, es una tabla de multiplicar dispuesta de una manera especial.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Para formarla se traza un cuadrado dividido en 81 cuadraditos iguales por medio de rectas, que se cortan perpendicularmente. En la hilera superior de cuadraditos se escriben los nueve primeros números:

1    2    3    4    5    6    7    8    9.

En la segunda hilera se escriben los productos que resultan de multiplicar por 2 los nueve primeros números, o sean:

2    4    6    8    10    12    14    16    18.

En la tercera se escriben los productos por 3 de los 9 primeros números, y así sucesivamente se va continuando hasta llegar a la hilera novena.

Si en la tabla pitagórica se quiere encontrar el producto de  $5 \times 7$ , por ejemplo, se busca en la primera hilera la cifra 5 y se desciende por la columna vertical que contiene esta cifra hasta la hilera 7. En el punto que se cruzan las

dos hileras, la 5 vertical y la 7 horizontal, hallaremos el producto 35.

8. **Abreviaciones de la multiplicación.**—Los casos principales en que se puede abreviar la multiplicación son tres:

1.º Cuando el multiplicador es la unidad seguida de ceros.

2.º Cuando el multiplicando o el multiplicador o ambos factores a la vez terminan en ceros.

3.º Cuando el multiplicador lleva ceros intermedios.

Para multiplicar un número entero por la unidad seguida de ceros, se escribe el multiplicando, y a la derecha se añaden tantos ceros como acompañan a la unidad. Ejemplos:

$$834 \times 100 = 83.400$$

$$90 \times 1.000 = 90.000$$

*Segundo caso.*—Cuando uno o los dos factores de la multiplicación terminan en ceros, se efectúa la operación prescindiendo de los ceros, y a la derecha del producto total se añaden tantos ceros como tienen al final el multiplicando y el multiplicador. Ejemplos:

$$\begin{array}{r} 436 \\ \times 700 \\ \hline 305200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72400 \\ \times 38 \\ \hline 5792 \\ 2172 \phantom{0} \\ \hline 2751200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3800 \\ \times 70 \\ \hline 266000 \end{array}$$

*Tercer caso.*—Cuando el multiplicador lleva ceros intermedios, se hace la multiplicación prescindiendo de los ceros y cuidando de escribir la primera cifra de cada producto parcial en el lugar que le corresponde por la clase de sus unidades. Ejemplo:

$$647 \times 508 = 647 \times 8 + 647 \times 500.$$

PRIMERA SOLUCIÓN

$$647 \times 8 = 5176$$

$$647 \times 500 = 323500$$

$$647 \times 508 = 328676$$

SEGUNDA SOLUCIÓN

$$647$$

$$\times 508$$

$$5176$$

$$3235$$

$$328676$$

Parte práctica.—1. Cálculo mental.—1.º ¿Cuántos paquetes de diez lapiceros harán falta para obtener 60; 80; 30; 200; 300?

2.º ¿Cuántos paquetes de 12 lapiceros hacen falta para reunir 36; 60; 96; 72; 1442?

3.º ¿Cuántos billetes de 25 ptas. hacen falta para reunir 100 ptas.; 200; 50; 150; 300; 75?

4.º ¿Cuántos paquetes de 10 cuadernos y cuántos cuadernos habrá que tomar si se quieren tener 56; 32; 84; 112; 185?

5.º ¿Cuántos decámetros hay en 60 m.; 70 m.; 30 m.; 120 m.; decalítros en 50 litros; 90 l.; 150 l.; decagramos en 80 gramos; 40 gr.; 20 gr.; 190 gramos?

6.º ¿Cuántos hectómetros hay en 300 metros; 200 m.; 700 m.; hectolitros en 800 litros; 600 l.; 400 l.; hectogramos en 400 gramos; 300 gr.; 900 gr.?

7.º ¿Cuántos metros, litros o gramos hay en los números siguientes: 3,5 decámetros, 7 hectómetros y 5 decámetros, 4,2 decalítros, 8 hectolitros, 5,4 decagramos, 56 hectogramos, 7 kilogramos?

8.º Al medir un campo se ha visto que tenía de largo 2 hectómetros, 4 decámetros y 7 metros. ¿Cuál es, en metros, la longitud del campo?

9.º Al medir el contenido de un tonel se ha encontrado que tenía 2 Hl., 3 Dl. y 8 l. ¿Cuál es, en litros, la capacidad del tonel?

10. Al pesar un paquete se echan en el platillo de la balanza 2 Hg., 7 Dg. y 5 gr. ¿Cuál es, en gramos, el peso del paquete?

11. Decir lo que resulta de multiplicar  $48 \times 10$ ;  $70 \times 100$ ;  $420 \times 10$ ;  $863 \times 1.000$ ;  $60 \times 10$ .

12. Mentalmente también,  $12 \times 4$ ;  $14 \times 2$ ;  $12 \times 5$ ;  $12 \times 7$ ;  $40 \times 3$ ;  $80 \times 5$ ;  $60 \times 40$ ;  $35 \times 20$ .

2. Cálculo escrito.—1. Hacer en el cuaderno la tabla de Pitágoras.

Problemas. Primer año.—30. Hallar el importe de 847 bicicletas a 309 pesetas cada una.

31. Reducir 84 kilogramos a gramos.

32. ¿Cuál es el importe de 15 docenas de pañuelos a 0,90 ptas. el pañuelo?

33. Durante 18 días he ocupado a 7 obreros, a quienes he pagado a 12 pesetas diarias cada uno. ¿Cuánto dinero he necesitado para abonar los jornales de estos obreros?

34. Una persona compra en una tienda de tejidos 6,50 metros de paño a 9 pesetas 90 céntimos el metro. Para pagar entrega un billete de 100 ptas. ¿Cuánto han de devolverle?

35. Para hacer un chaleco hace falta 0,70 metros de paño a 12,50 ptas. el metro, y 0,80 m. de forro a 0,95 ptas. el m. Si las hechuras cuestan 4,75 ptas., ¿a cómo resulta el chaleco?

36. Un tonel contiene 222 litros de vino. Se venden las  $\frac{3}{5}$  a razón de 0,75

pesetas el litro y se cede el resto por 57,75 ptas. Se pregunta: 1.º ¿Cuál ha sido en este último caso el precio del litro? 2.º ¿Qué suma ha producido la venta total del vino?

Segundo año.—37. Un vendedor de volatería ha comprado 250 gallinas por 2.000 ptas. Como ha vendido 54 gallinas a 9,25 ptas. la pieza, él se pregunta cuánto tiene que percibir por el resto de las gallinas a fin de obtener en la venta de la totalidad de las gallinas una ganancia de 320 ptas.

38. El azúcar cuesta a 0,85 ptas. los 500 gramos. ¿Cuál es el peso de un pan de azúcar que ha costado 14,85 ptas.?

## LECCIÓN 8.ª

### MULTIPLICACIÓN DE DECIMALES. PROPIEDADES Y USOS DE LA MULTIPLICACIÓN

1. Casos de la multiplicación de decimales.—Los casos de la multiplicación de decimales pueden reducirse a los tres siguientes:

1.º Multiplicar un número decimal por la unidad seguida de ceros.

2.º Multiplicar un número decimal por un entero o un entero por un decimal.

3.º Multiplicar un decimal por otro decimal.

2. Primer caso.—Para multiplicar un decimal por la unidad seguida de ceros, se corre la coma hacia la derecha tantos lugares como ceros acompañan a la unidad. Ejemplos:

$$45,328 \times 10 = 453,28$$

$$0,85 \times 100 = 85.$$

Puede ocurrir, a veces, que al correr la coma hacia la derecha en el multiplicando no haya bastantes cifras decimales. En este caso se le añaden los ceros necesarios. Ejemplos:

$$72,5 \times 100 = 7250$$

$$0,08 \times 1000 = 80.$$

3. Segundo caso.—Para multiplicar un número decimal por un entero o un entero por un decimal, se multiplican como si los dos números fueran enteros, y de la derecha del producto se separan con una coma tantas cifras como cifras decimales tengan el multiplicando o el multiplicador. Ejemplos:

648,25	3752
× 7	× 3,25
<hr/>	<hr/>
4537,75	18760
	7504
	11256
	<hr/>
	12194,00

4. Tercer caso.—Para multiplicar un decimal por otro decimal se realiza la operación como si los dos factores fueran enteros, y de la derecha del producto se separan con una coma tantas cifras como cifras decimales tienen el multiplicando y el multiplicador. Ejemplos:

74,25	83,45
× 3,6	× 0,34
<hr/>	<hr/>
44550	33380
22275	25035
<hr/>	<hr/>
267,300	28,3730

5. La prueba de la multiplicación.—La prueba de la operación de multiplicar consiste en repasar la multiplicación o bien repetirla, poniendo por multiplicando el número que antes fué multiplicador y por multiplicador el que fué multiplicando.

6. Propiedades de la multiplicación.—Las principales propiedades de la multiplicación son las siguientes:

1.ª Multiplicando por un número cualquiera el multiplicando o el multiplicador, el producto queda multiplicado por el mismo número. Ejemplos:

Sea la multiplicación  $8 \times 3 = 24$ .

Multiplicando por 2 el multiplicando:  $(8 \times 2) \times 3 = 48$ .

Multiplicando por 2 el multiplicador:  $8 \times (3 \times 2) = 48$ .

2.ª Multiplicando los dos factores por el mismo núme-

ro, el producto queda dos veces multiplicado por este número. Ejemplo:

$$\begin{aligned}8 \times 3 &= 24 \\(8 \times 2) \times (3 \times 2) &= 96 = 24 \times 2 \times 2.\end{aligned}$$

3.<sup>a</sup> Dividiendo uno de los factores por un número, el producto queda dividido por este número. Ejemplos:

$$\begin{aligned}1.^{\circ} \quad 15 \times 6 &= 90 \\(15 : 3) \times 6 &= 30, \text{ que es tres veces menor que } 90. \\2.^{\circ} \quad 15 \times (6 : 3) &= 30.\end{aligned}$$

4.<sup>a</sup> Si se dividen los dos factores de la multiplicación por un mismo número, el producto queda dividido dos veces por este mismo número.

Sea la multiplicación  $14 \times 8 = 112$ .

Si dividimos el multiplicando por 2 y luego el multiplicador también por 2, es como si dividiéramos el primer producto 112 por 2 y el resultado otra vez por 2. Véase:

$$\begin{aligned}(14 : 2) \times (8 : 2) &= 28, \text{ es decir,} \\14 \times 8 = 112 \quad 112 : 2 &= 56 \quad 56 : 2 = 28.\end{aligned}$$

**7. Principales consecuencias de estas propiedades.**—De las propiedades estudiadas se desprende que para multiplicar o dividir un producto bastará multiplicar o dividir uno de sus factores.

Otra consecuencia es que, si multiplicamos un término de la multiplicación por un número y dividimos el otro término por el mismo número, el producto no sufre alteración.

**8. Producto de varios factores.**—Hasta aquí hemos obtenido productos de dos factores. Pero puede darse el caso de tener que hallar un producto de más de dos factores. Ejemplo:

*Hallar el importe de 5 docenas de cajas de plumas a 3 pesetas la caja.*



La solución es:  $5 \times 12 \times 3 = 180$  ptas.

Para hallar el producto de más de dos factores, se multiplican los dos primeros; el producto de éstos por el siguiente, y así se va continuando hasta terminar. Ejemplo:

$$3 \times 7 \times 20 \times 5 \times 60 =$$

*Solución:*

$$\begin{aligned} 3 \times 7 &= 21; & 21 \times 20 &= 420; & 420 \times 5 &= 2100; \\ & & 2100 \times 60 &= 126000. \end{aligned}$$

Para abreviar el cálculo, a veces conviene alterar el orden de colocación de los factores de un producto. El resultado es el mismo.

**9. Usos o aplicaciones de la multiplicación.**—Los principales usos o aplicaciones de la multiplicación son:

1.º Hacer un número varias veces mayor. Ejemplo: Si queremos hacer el número 75 cuatro veces mayor, lo multiplicaremos por 4.

2.º Reducir unidades de especie superior a especie inferior. Ejemplo: Para reducir 148 toneladas métricas a kilogramos, multiplicaremos las 148 toneladas por 1.000 kilogramos que tiene la tonelada.

3.º Hallar el valor de varias unidades conociendo el de una. Ejemplo: Para hallar el importe de 56 litros de vino a 0,70 ptas. el litro, emplearemos la multiplicación.

**10. Cuadrado y cubo de un número.**—Cuadrado de un número es el resultado de multiplicar el número por sí mismo. Así,  $8 \times 8 = 64$ : este producto es el cuadrado de 8. De igual manera 16 es el cuadrado de 4; 49 es el de 7, y 144 el de 12.

Cubo de un número es el resultado de multiplicarlo dos veces por sí mismo o tomarlo tres veces por factor. Así el cubo de 4 es igual a  $4 \times 4 \times 4 = 64$ .

El cubo de 2 es 8, y el de 5 es 125.

**Parte práctica.**—1. Aprender de memoria los siguientes productos, que se pueden considerar como una ampliación de la tabla de Pitágoras:

11 × 2 = 22	12 × 2 = 24	13 × 2 = 26	14 × 2 = 28	15 × 2 = 30
11 × 3 = 33	12 × 3 = 36	13 × 3 = 39	14 × 3 = 42	15 × 3 = 45
11 × 4 = 44	12 × 4 = 48	13 × 4 = 52	14 × 4 = 56	15 × 4 = 60
11 × 5 = 55	12 × 5 = 60	13 × 5 = 65	14 × 5 = 70	15 × 5 = 75
11 × 6 = 66	12 × 6 = 72	13 × 6 = 78	14 × 6 = 84	15 × 6 = 90
11 × 7 = 77	12 × 7 = 84	13 × 7 = 91	14 × 7 = 98	15 × 7 = 105
11 × 8 = 88	12 × 8 = 96	13 × 8 = 104	14 × 8 = 112	15 × 8 = 120
11 × 9 = 99	12 × 9 = 108	13 × 9 = 117	14 × 9 = 126	15 × 9 = 135
11 × 10 = 110	12 × 10 = 120	13 × 10 = 130	14 × 10 = 140	15 × 10 = 150
11 × 11 = 121	12 × 11 = 132	13 × 11 = 143	14 × 11 = 154	15 × 11 = 165
11 × 12 = 132	12 × 12 = 144	13 × 12 = 156	14 × 12 = 168	15 × 12 = 180
11 × 13 = 143	12 × 13 = 156	13 × 13 = 169	14 × 13 = 182	15 × 13 = 195
11 × 14 = 154	12 × 14 = 168	13 × 14 = 182	14 × 14 = 196	15 × 14 = 210
11 × 15 = 165	12 × 15 = 180	13 × 15 = 195	14 × 15 = 210	15 × 15 = 225

El conservar en la memoria estos productos facilita ciertos cálculos mentales que de otro modo, o son difíciles o no pueden hacerse sin apelar a las multiplicaciones escritas.

2. *Suma mental de dos números de dos cifras.*—Sea la suma de 34 pesetas + 28 ptas.—Hágase observar que 28 ptas. = 20 ptas. + 8 ptas.

Añadamos ahora al primer número las decenas del segundo y después las unidades. Así 34 + 20 = 54 y luego 54 + 8 = 62. Todo ello más rápidamente cada vez.

a) Ahora hagamos mentalmente las siguientes sumas:

26 m. y 35 m.	35 l. y 48 l.	63 gr. y 39 gr.	25 ptas. y 67 ptas.
47 m. y 36 m.	57 l. y 31 l.	76 gr. y 14 gr.	78 ptas. y 55 ptas.

b) Tenemos dos paquetes: el 1.º pesa 16 Kg. y el 2.º 27 Kg. ¿Cuál es su peso total?

c) Una persona compra 63 ptas. de paño y 28 ptas. de forros. ¿Cuál es su gasto total?

d) Añadir el número 18 a cada uno de los números 16; 23; 27; 34; 48; 53; 62; 68; 73; etc.

3. *Suma de dos números de los cuales uno de ellos tiene tres cifras.*

a) Calcular las sumas siguientes:

135 l. + 52 l.	271 m. + 54 m.	327 ptas. + 56 ptas.	437 gr. + 52 gr.
247 l. + 76 l.	583 m. + 48 m.	618 ptas. + 71 ptas.	516 gr. + 37 gr.

b) Tenemos un tonel en el que caben 225 litros, y otro pequeño de 68 l. de cabida. ¿Cuántos litros caben en los dos?

c) Una persona gana 297 ptas. al mes, y su hijo 86 ptas. ¿Cuánto ganan entre los dos?

d) Escribir los números de 27 en 27, a partir de 132; luego, a partir de 275.

e) Calcular rápidamente:

$$527 \text{ ptas.} + 36 \text{ ptas.} + 48 \text{ ptas.} + 23 \text{ ptas.} + 60 \text{ ptas.} + 72 \text{ ptas.} = ?$$

4. *Problemas escritos.*—39. Luisa ha pagado la cuenta de la lavandera, que ha traído 2 docenas de pañuelos, a 0,20 ptas. cada tres pañuelos; 7 camisas a 0,40 ptas. la camisa; una docena de servilletas, a 10 céntimos la servilleta; 8 pares de calcetines, a 0,20 ptas. el par. Dese a esta cuenta la forma de factura.

40. Hacer la factura siguiente: 8 Kg. 50 gr. de chocolate, a 6,20 ptas. el kilogramo; 7 Kg. de azúcar, a 1,55 ptas. Kg.; 9 cajas de cerillas, a 5 céntimos una; 6 Kg. 40 gr. de café, a 12 ptas. el Kg.

41. Hacer la factura siguiente: 24 botellas de agua de Vichy catalán, a 1,15 ptas. la botella; 18 de agua de Solares, a 1,90 ptas.; 14 de agua de Villajuiga, a 1,45 ptas.; 8 de agua Apollinaris, a 2,25 ptas.; 12 de Insalus, a 1,80 ptas.

42. Sacar la cuenta siguiente: Una labradora se dirige al mercado: 1.ª Ella vende: 11 docenas de huevos, a 2 ptas. 80 céntimos la docena; 12 kilogramos de manteca, a 8 ptas. el Kg.; 5 pollos, a 11 ptas. el par; 3 patos, a 4 ptas. 50 uno; 7 pares de palomas, a 5 ptas. el par. 2.ª Ella gasta: para su almuerzo 1,50 ptas.; 4 m. 75 cm. de tela, a 2 ptas. 45 cént. el metro; gastos del mercado, 2 ptas. 25 cént. ¿Cuánto dinero debe llevar a la granja?

Segundo año.—43. Una persona emplea 119 ptas. 70 cént. en comprar 28,50 metros de tela, a 1,60 ptas. el metro, y una cantidad de paño a 9,50 ptas. el metro. ¿Cuántos metros de paño ha comprado?

44. Un tonel de vino vale 180 ptas. Se sacan de él 55 litros, y el resto de vino que queda en el tonel no vale más que 111 ptas. 25 céntimos. ¿Cuál es la cabida del tonel?

45. Siete piezas y media de tela, de la misma longitud, vendidas a razón de 2 ptas. y 5 céntimos el metro, han producido un beneficio de 45 ptas. Sabiendo que el metro de tela ha costado 1,90 ptas., ¿cuál es la longitud de cada pieza?

46. Un comerciante ha comprado 6 toneles de vino por 660 ptas. Los vende a 3 ptas. los 5 litros y gana 5 céntimos por litro. ¿Cuál era el contenido de cada tonel?

## LECCIÓN 9.ª

### MEDIDAS LINEALES

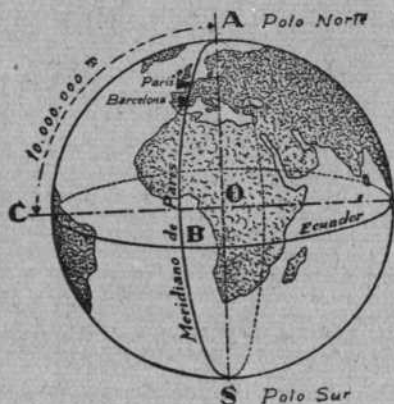
1. *El sistema métrico.*—Llamamos *sistema métrico* al conjunto de medidas y pesas que tienen por base el metro.

Antiguamente, las medidas y pesas cambiaban dentro de un mismo país. Así, la *vara* de Castilla no era igual a la de Valencia, ni la de Valencia igual a la de Zaragoza. Y si no eran iguales las medidas dentro de un mismo país, menos podían serlo entre varias naciones. Esto era un mal para el comercio. Y representó una gran ventaja y un verdadero progreso hallar una medida, como el metro, que fuera igual en todos los países del mundo.

2. *Clases de medidas.*—Las medidas del sistema métri-

co se dividen en lineales, superficiales, cúbicas, de capacidad, de peso y monetarias.

3. El metro.—Las medidas lineales son las que sirven para medir líneas, es decir, lo largo, lo ancho o lo grueso de los cuerpos. También se llaman medidas de longitud.

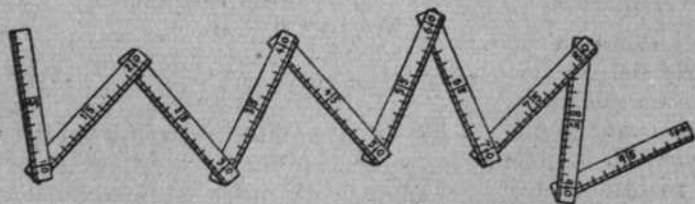


Arc. AB = arc. AC = un cuarto de meridiano ó 10.000.000 m. ó 10.000 Km.

La principal de estas medidas es el *metro*, que es igual, aproximadamente, a la diezmillonésima parte del *cuadrante* o cuarta parte del meridiano terrestre.

4. Formas materiales que adopta el metro.—El metro que empleamos para medir, aunque siempre es el mismo por su longitud, unas veces es de madera,

otras de metal o de marfil, y otras de cinta. También puede adoptar la forma de una regla rígida con los extremos re-



El metro

vestidos de metal, o bien la de piezas articuladas, de uno o dos decímetros cada pieza.

Los metros de forma de regla o de vara de medir los usan los comerciantes de telas o de cintas. Los metros plegables sirven para los arquitectos, albañiles, carpinteros, etcétera. Los de cinta los emplean los sastres y modistas.

Las cintas métricas y los metros plegables tienen, a veces, una longitud de dos metros. En estos casos, cada una de estas medidas recibe el nombre de *doble metro*. También hay dobles decímetros y dobles decámetros.

Por las constantes aplicaciones que hacemos del metro, todos debemos tener uno en el cajón de nuestra mesa.

5. **Múltiplos y divisores del metro.**—Los múltiplos o medidas mayores que el metro son:

el *decámetro*, que tiene 10 metros.

el *hectómetro*, que tiene 100 metros.

el *kilómetro*, que tiene 1.000 metros.

el *miriámetro*, que tiene 10.000 metros.



El decímetro

De estas medidas, el *miriámetro* no se usa.

Los submúltiplos o divisores del metro son:

el *decímetro*, que es una décima del metro,

el *centímetro*, que es una centésima del metro,

el *milímetro*, que es una milésima del metro.

6. **Cómo se forman los nombres de los múltiplos y divisores del metro.**—Los nombres de los múltiplos del metro se forman añadiendo a las palabras griegas *deca*, *hecto*, *kilo* y *miria*, que significan, respectivamente, *diez*, *ciento*, *mil* y *diez mil*, el nombre *metro*, que es el de la unidad principal. Así, resultan los nombres *decámetro*, *hectómetro*, etc.

Los nombres de los divisores se forman con las palabras latinas *deci*, *centi* y *mili*, unidas al nombre *metro*. Así se forman las palabras compuestas *decímetro*, *centímetro*, *milímetro*.

Abreviadamente, los múltiplos se escriben así: *Dm.*, *Hm.*, *Km.*, *Mm.*

Y los submúltiplos o divisores, de esta manera: *dm.*, *cm.*, *mm.*

**Parte práctica.—Cálculo mental.**—1. Una mujer vende 18 huevos, después 9 huevos y luego 7 huevos. ¿Cuántos huevos ha vendido?

2. En una clase hay 28 antiguos alumnos; luego ingresan 7 y luego 9. ¿Cuántos hay ahora?

3. Una persona tenía 25 ptas., pero ahora no le quedan más que 7. ¿Cuántas ha gastado?

4. Una cinta mide dos metros. Se cortan de ella 8 dm. ¿Cuánto queda de la cinta?

5. De 3 Dm. de cuerda se han cortado 12 metros. ¿Cuánto queda de la cuerda?

6. De 3 metros y medio de cinta se han cortado 1 m. y 7 cm. ¿Cuánto queda de la cinta?

7. ¿Cuántos metros son 2 Hm., 4 Dm. y 8 m.?

8. ¿Qué cuestan 3 m. 5 dm. de paño a 18 ptas. el m.?

9. Se trazan, una a continuación de la otra, dos líneas de 1 m. 65 cm. cada una. ¿Cuánto mide la línea formada por las dos anteriores?

10. ¿Cuántos metros son 4 Km., 7 Hm., 5 Dm. y 8 m.?

**Construcciones.**—1. Constrúyase un doble decímetro en cartulina y divídase en centímetros.

2. Constrúyase un metro de cartulina y dividase en decímetros.

3. Constrúyase, por medio de un hilo o cordón fuerte, un decámetro dividido en metros por medio de nudos.

**Problemas sin cifras.**—1. Una persona compra un chalet. Lo hace reparar y pintar y luego lo vende. Calcular la ganancia.

Modelo de solución: Beneficio = importe de la venta — precio de compra.

Hay que calcular: importe de la venta = importe de compra + importe de las reparaciones + ganancia o beneficio.

2. Repartir una cantidad de dinero entre dos personas, de manera que una perciba doble cantidad que la otra.

3. ¿Cómo hallaremos el importe líquido de una factura en la que figuran varios géneros con sus precios respectivos y de cuyo montante total nos hacen el 5 % de descuento?

4. Nos dan lo largo y lo ancho de un salón rectangular y nos preguntan qué cantidad de superficie del suelo corresponde a cada una de las personas que hay en él.

**Problemas escritos.**—47. Un comerciante compra 9 piezas de tela de 75 metros cada una, a 13,5 ptas. el m. Vende 258 m. a 17 ptas. y el resto a 19 ptas. ¿Cuánto gana en todo?

48. He encargado 12 sábanas que miden cada una 225 cm. de largo, con tela que me cuesta a 6 ptas. el metro. Pago por la confección, bordado, planchado, etc., 85 ptas. ¿Cuál será la ganancia si vendo las sábanas a 26 pesetas cada una?

49. Una persona compra 5 rollos de galón que miden cada uno 275 centímetros. Para adornar un vestido, corta dos pedazos de 4 dm. cada uno, 3 que miden 45 cm. cada uno y 4 de 1 m. Calcular en metros la longitud del galón que resta.

50. Resolver esta división:  $9301473 : 86 =$

**Segundo año.**—51. Un reloj se retrasa 3 segundos cada 45 minutos. Si se le pone a la hora exacta a las seis de la mañana, ¿qué hora marcará por la tarde, cuando la hora exacta sea las 18 h.?

52. Seis personas deben pagar en junto la suma de 108 ptas. por gastos hechos en común. Pero algunas no pueden pagar, por lo que cada una de las otras paga 9 ptas. de más. ¿Cuántas eran las personas insolventes?

53. Resolver la siguiente operación de dividir:  $72049156 : 473 =$



## LECCIÓN 10

### LA DIVISIÓN DE ENTEROS

1. **Dividir.**—Si queremos repartir 12 almendras entre 3 niños, empezaremos por dar una almendra a cada niño: serán 3 almendras. Luego daremos otra: serán otras 3. Así las iremos repartiendo todas. Como sabemos, tocarán a cada niño 4 almendras. Esto es una división.

La división la escribiremos de este modo:

$$12 : 3 = 4;$$

12 es el *dividendo*; 3, el *divisor*; 4, el *cociente*.

*Dividir es hacer de un número llamado dividendo tantas partes iguales como unidades tiene otro número llamado divisor. También puede decirse que dividir es hallar las veces que el dividendo contiene al divisor.*

En toda división, el dividendo es el producto del divisor por el cociente. Así, en la división  $12 : 3 = 4$ , el dividendo 12 es igual al divisor  $3 \times$  el cociente 4.

La división es, por tanto, una operación inversa de la multiplicación.

Por todo lo expuesto podemos definir también la división diciendo que *dividir es, dado el producto de dos factores (dividendo) y uno de ellos (divisor), hallar el otro factor (cociente).*

Ejemplo: Supongamos el siguiente problema: *El producto de dos números es 480, y uno de ellos es 5. ¿Cuál es el otro número?*

Puesto que nos dan el producto de dos números, que es 480, este producto será el dividendo, y el número o factor conocido 5 será el divisor. Y para hallar el número o factor desconocido dividiremos 480 por 5. De este modo:

$$480 : 5 = 96.$$

El número 96 es el número o factor que buscamos, pues multiplicando  $96 \times 5$  obtendremos el número 480.

**2. Términos de la división.**—Los términos de la operación de dividir son el *dividendo* y el *divisor*. El dividendo es el número que se ha de dividir. También podemos decir que es el producto de dos factores: divisor y cociente.

El divisor es el número que indica las partes iguales que han de hacerse del dividendo. También puede decirse que es el factor conocido de los dos que al multiplicarse producen el dividendo.

El resultado de la operación se llama *cociente*. El cociente es el número o factor desconocido que encontramos por medio de la operación de dividir.

**3. El signo.**—El signo de la operación de dividir consiste en dos puntos (:) y equivale a *dividido por*. Una división puede indicarse también por medio de un quebrado en el que el dividendo hace de numerador y el divisor de denominador. Ejemplos:

$$\begin{array}{rcl} 45 : 9 = 5; & \frac{45}{9} = 5 \\ 56 : 7 = 8; & \frac{56}{7} = 8 \end{array}$$

**4. Cómo puede ser la división.**—La división puede ser exacta o inexacta. Es división exacta aquella en que el divisor está contenido un número justo de veces en el dividendo, como  $24 : 6 = 4$ .

*En la división exacta, el dividendo es exactamente igual al divisor multiplicado por el cociente.*

División inexacta es la división en que el divisor no está contenido un número exacto de veces en el dividendo. Por ejemplo: si repartimos 17 lapiceros de colores entre 3 niños, tocarán a 5 lapiceros cada niño; pero sobrarán 2 lapiceros, que no podemos repartir. Esta división es inexacta.

**5. El residuo.**—En la división inexacta llamamos *residuo* a la diferencia que resulta de restar del dividendo el producto del divisor por el cociente. Está, por tanto, for-

mado por las unidades que sobran del dividendo después que se han hecho de éste partes iguales. Ejemplo:

dividendo divisor cociente

$$\begin{array}{r} 43 : 8 = 5 \\ 40 \\ \hline 3 \\ \text{residuo} \end{array}$$

*En la división inexacta, el dividendo es igual al producto del divisor por el cociente más el residuo.*

El residuo es siempre menor que el divisor.

6. Los casos de la división de enteros.—Los casos de la división de enteros pueden reducirse a los siguientes:

1.º Cuando el divisor tiene una cifra y el cociente también una.

2.º Cuando el divisor tiene una cifra y el cociente varias.

3.º Cuando el divisor tiene varias cifras y el cociente una.

4.º Cuando el divisor tiene varias cifras y el cociente también varias.

7. Primer caso.—Para dividir un número de una o dos cifras por otro de una, teniendo el cociente una, se busca un número de una cifra que, multiplicado por el divisor, nos dé el dividendo. Ejemplos:

$$8 : 2 = 4; \quad 27 : 9 = 3; \quad 63 : 7 = 9; \quad 6 : 2 = 3.$$

Este caso de la división podemos resolverlo siempre mentalmente, ya que basta aplicar la tabla de multiplicar.

A veces, la división es inexacta, es decir, el dividendo no figura entre los productos de la tabla de multiplicar. En este caso basta buscar la cifra que, multiplicada por el divisor, nos dé el mayor producto contenido en el dividendo. Ejemplos:

$$\begin{array}{r} 19 \overline{) 6} \\ 1 \overline{) 3} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 53 \overline{) 8} \\ 5 \overline{) 6} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \overline{) 9} \\ 4 \overline{) 8} \end{array}$$

8. **Segundo caso.**—Para dividir un número de varias cifras por otro de una teniendo el cociente varias, se considera como primer dividendo parcial la primera cifra de la izquierda del dividendo, si es igual o mayor que la del divisor, o las dos primeras si la primera es menor que la del divisor. Este dividendo parcial se divide por el divisor, y la cifra que resulte de cociente se multiplica por el divisor y el producto se resta del dividendo parcial. A la derecha del resto se baja la siguiente cifra del dividendo, y el nuevo dividendo parcial se divide como el primero, continuándose así la operación hasta bajar la última cifra. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 9437 & 8 \\ 14 & 1179 \\ 63 & \\ 77 & \\ 5 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 6270 & 5 \\ 12 & 1254 \\ 27 & \\ 20 & \\ 0 & \end{array}$$

En realidad, lo que se hace es descomponer esta división en divisiones parciales como las del primer caso.

9. **Cuando el dividendo parcial es menor.**—Cuando un dividendo parcial es menor que el divisor, se pone cero al cociente y se baja del dividendo la siguiente cifra. Es fácil comprender la razón de que se haga así.

Se pone cero al cociente para indicar que éste carece de un orden determinado de unidades, porque las que tenía el dividendo no han permitido dividir las por el divisor.

Y bajamos la siguiente cifra del dividendo y la colocamos a la derecha del dividendo parcial que no se ha podido dividir, porque de esta manera hacemos dos operaciones a un tiempo: reducimos las unidades del dividendo parcial al orden inmediato inferior y sumamos a ellas las que bajamos del dividendo, que son de este mismo orden. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 8295 & 4 \\ 029 & 2073 \\ 15 & \\ 3 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 14536 & 5 \\ 45 & 2907 \\ 036 & \\ 1 & \end{array}$$

Parte práctica.—1. Copiar y resolver las divisiones siguientes:

94038	8	37109	7	563664	9	1703928	6
	_____		_____		_____		_____

2. *Problemas escritos.*—54. Una persona que hace 115 pasos en 1 minuto, da la vuelta a una propiedad en 9 minutos. Se sabe que el perímetro de esta propiedad mide 776,5 metros. Calcular la longitud media de un paso.

55. Por 87,40 ptas. se compran 9 piezas de encaje que vale a 2,30 ptas. el metro. ¿Cuál es la longitud de cada pieza?

56. Con 500 ptas., un comerciante puede comprar paño suficiente para confeccionar 7 trajes de hombre. Le sobran luego 12 ptas. 80 céntimos. Sabiendo que hacen falta 3 m. 20 cm. de paño para cada vestido, calcular el coste de un metro de paño.

57. Efectuar la división siguiente:  $8000 : (31 \times 4) =$

58. Un obrero ha ganado 80 ptas. en una semana y 64 ptas. en la semana siguiente. ¿Cuál ha sido la ganancia media por semana?

Segundo año.—59. El paso ordinario de un hombre es de 0,80 m. ¿Cuánto tiempo necesitará un peatón para recorrer un camino de 17 Km. y  $\frac{1}{2}$  haciendo 100 pasos por minuto?

60. Un tren recorre 90 Km. en 1 hora  $\frac{1}{2}$ . A las 11 y 40 minutos parte del punto A. ¿A qué hora llegará a B distante de A 126 Km.?

## LECCIÓN 11

### MEDIDAS ITINERARIAS

1. *Medidas itinerarias.*—Son las que sirven para medir grandes distancias, como la de Madrid a Toledo. También podemos llamarlas *medidas geográficas*, ya que sirven para determinar la longitud de carreteras, líneas férreas, ríos, etcétera.

Las principales medidas itinerarias del sistema métrico son el hectómetro y el kilómetro.

Hay, además, otras medidas itinerarias que no pertenecen al sistema métrico. De ellas, unas son terrestres y otras marítimas. Entre las primeras tenemos la *legua terrestre*, que tiene 5.572 metros, y entre las segundas, la *milla marina*, que tiene 1.852 metros.

2. *Un grado de la circunferencia terrestre.*—Ya sabemos que un cuadrante del meridiano terrestre tiene una longitud aproximada de 10.000.000 de metros, y como el cua-

drante o cuarta parte de la circunferencia tiene 90 grados, la longitud de un grado de la circunferencia de la Tierra es igual a

$$\frac{10.000.000 \text{ m.}}{90} = 111.111 \text{ metros.}$$

3. Los mojones de los caminos.—Ya vayamos en tren, ya en *auto* o a pie por una carretera, advertiremos a la ori-



Mojón hectométrico



Mojón kilométrico



lla de la vía o del camino unos mojones grandes, que indican las divisiones en kilómetros, y otros más pequeños, que marcan las divisiones en hectómetros. Fijándonos en estos últimos, sabremos en todo momento los hectómetros o *cientos de metros* que llevamos recorridos desde el último kilómetro. También fijándonos en los mojones kilométricos sabremos qué distancia en kilómetros llevamos recorrida de nuestra ruta y cuánto nos falta para llegar al término de nuestro viaje.

4. Reducción de un complejo de unidades lineales métricas a *incomplejo*.—Número *incomplejo* es el que consta de unidades de una sola especie, como *14 metros*.

Número *complejo* es el que consta de unidades de distinta especie, pero de una misma naturaleza, como *14 m., 8 dm., 6 cm.* Estas unidades son de diferente magnitud, pero todas son lineales.

Para reducir un número complejo de unidades lineales



a incomplejo de una especie determinada, se empieza por escribir las unidades de la especie superior; a la derecha, las de la especie inmediata inferior, y así se va continuando hasta llegar a la última especie inferior. Cuando falte algún orden de unidades, se pone cero. Y si la especie de unidades a que ha de referirse el incomplejo no es la última, se pone la coma decimal a la derecha de la cifra en que terminan los enteros. Ejemplos:

$$14 \text{ m. } 8 \text{ dm. } 6 \text{ cm.} = 14,86 \text{ m.}$$

$$9 \text{ Hm. } 4 \text{ Dm. } 5 \text{ m.} = 945 \text{ m.}$$

Problema: Reducir a incomplejo de metros 3 Hm. 7 m. 8 cm.

Solución: 307,08 m.

Parte práctica.—1. El hectómetro.—Establecer en el patio de la escuela, si es posible, o en un campo a la salida del pueblo, una longitud tipo de 100 metros, que se limitará por medio de dos estacas o dos jalones. Es un hectómetro. Medir este hectómetro por medio de la cadena de agrimensor. Llegar a la conclusión de que el Hm. tiene 10 Dm.

2. Medir con la cadena de agrimensor la distancia comprendida entre dos mojones pequeños de una carretera vecina a la escuela. Entre dos mojones pequeños hay exactamente una distancia de 1 Hm. o de 100 m. Estos mojones se llaman *mojones hectométricos*.

3. Otras prácticas y observaciones.—1.ª ¿La longitud del patio es superior o inferior a 1 hectómetro? Medirla e indicar cuántos metros tiene de más o de menos en relación con el Hm.

2.ª Hacer contar el número de pasos que hace un niño sobre un hectómetro.

3.ª ¿Cuántos metros hay en 2; 5; 9; 3; 8 Hm.? ¿Y en medio hectómetro?

4.ª ¿Cuántos Hm. hay en 400 m.; 700 m.; 900 m.; 600 m.?

5.ª ¿Cuántas veces se colocará la cadena de agrimensor para medir 2 Hm.; 8 Hm.?

6.ª 10 Dm., 40 Dm., 70 Dm., ¿cuántos hectómetros hacen?

7.ª Un niño, al andar, hace 50 m. por minuto. ¿Qué distancia recorrerá en 10 minutos? ¿Cuántos hectómetros? ¿Y en una hora?

4. Más observaciones.—La longitud de los caminos y sus distancias parciales se indican en kilómetros o fracciones de kilómetro. Ya sabemos que el kilómetro es una medida itineraria.

a) Hacer describir y dibujar los *mojones kilométricos* y *hectométricos* vecinos a la escuela. Explicar las inscripciones que contienen.

b) Examinar y describir los *postes indicadores* o las *placas indicadoras* de la dirección y distancia de los pueblos vecinos.

c) ¿Cuántos hectómetros hay en 1 Km.? ¿Cuántos mojones hectométricos hay entre dos mojones kilométricos?

5. Problemas escritos sobre distancias recorridas por peatones:

61. Un niño recorre 60 metros por minuto. ¿Qué distancia habrá recorrido al cabo de 2 h.  $\frac{1}{4}$ ?

62. Para medir aproximadamente la longitud de un campo, un labrador da 280 pasos de 0,75 m. ¿Cuántas veces deberá colocar la cadena de agrimensur para medir exactamente esta longitud?

63. Un paseante observa que ha hecho, por término medio, 132 pasos por hectómetro y, de otra parte, que hace exactamente 99 pasos por minuto. ¿Cuál es la longitud de su paseo si ha caminado durante 3 h. 25 m.?

*Tarifa de trenes.*—Recordar que en los trenes de España los viajeros pagan aproximadamente, por kilómetro: 0,06 ptas., en 3.ª clase; 0,09 ptas., en 2.ª clase, y 0,12 ptas., en 1.ª clase.

De tres a seis años de edad, los niños pagan medio billete; de seis años en adelante, billete entero. A un billete entero corresponde derecho a facturar 30 kilos de equipaje.

*Problemas escritos.* (Continuación.)—64. Calcular el precio de un billete de cada clase para un recorrido de 10 Km., de 100 Km., de 20 Km., de 45 kilómetros, de 350 Km.

65. Calcular el coste de los billetes en 3.ª clase para ir de Madrid a Barcelona, distancia de 685 kilómetros, de una familia compuesta del padre, la madre, una niña de doce años y un niño de cinco años.

66. ¿Qué costarán, aproximadamente, los billetes de ida y vuelta de Sevilla a Huelva, distancia 110 kilómetros, de tres personas adultas?

67. Para ir de Madrid a Cartagena he gastado en un billete de 3.ª clase 31,20 ptas. ¿Cuántos kilómetros hay, aproximadamente, entre las expresadas estaciones?

*Segundo año.*—68. Un comerciante cambia 84 m. de sedería a 15,50 pesetas el metro, por 244 m. de batista. ¿Cuál es el coste de un metro de esta tela?

69. Un obrero agrícola ha hecho para el propietario de una granja 245 días de trabajo, pagados a 8,50 ptas. la jornada. El granjero le ha surtido de leche para su familia todos los días del año, al final del cual el obrero ha recibido 1.357 ptas. y 10 céntimos. ¿Qué cantidad de leche ha consumido por día la familia de este obrero, sabiendo que la leche valía a 0,60 ptas. el litro?

## LECCIÓN 12

### MÁS CASOS DE LA DIVISIÓN DE ENTEROS

1. Tercer caso: división de un número de dos cifras por otro de dos.—Para dividir un número de dos cifras por otro de dos, se divide la primera cifra del dividendo por la primera cifra del divisor; el cociente que resulte de este modo es el que buscamos, si al multiplicarlo por el divisor nos da un producto que se puede restar del dividendo. Ejemplo:

$$\begin{array}{r|l} 84 & 28 \\ 00 & 3 \end{array}$$

Pero si al multiplicar el divisor por la cifra hallada de cociente obtenemos un producto que no se puede restar del dividendo por ser mayor que éste, entonces la cifra no es

buena y hay que rebajar de ella una o más unidades.  
Ejemplo:

$$\begin{array}{r|l} 95 & 34 \\ 27 & 2 \end{array}$$

2. Dividir un número de tres o cuatro cifras por otro de tres, teniendo el cociente una.—Sea, por ejemplo, la división

$$583 : 214$$

Para encontrar la cifra del cociente, se dividen las centenas del dividendo por la cifra de las centenas del divisor. Hallada esta cifra, se multiplica por todo el divisor, y si el producto se puede restar de todo el dividendo, la cifra es buena. En otro caso, la cifra hallada se rebaja de unidad en unidad hasta que sea buena. De este modo:

$$\begin{array}{r|l} 624 & 253 \\ 118 & 2 \end{array}$$

Otros ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 950 & 315 \\ 005 & 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 3682 & 572 \\ 250 & 6 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 1806 & 435 \\ 066 & 4 \end{array}$$

3. Cuarto caso de la división de enteros: división de un número de más de dos cifras por otro de dos, cuando el cociente tiene más de una.—En este caso se separan las *dos* primeras cifras del dividendo si forman un número igual o mayor que el divisor, y *tres* si lo forman menor; se divide la primera o las dos primeras de este dividendo parcial por la primera del divisor; el cociente hallado se multiplica por el divisor, y el producto se resta, si la cifra es buena, del dividendo parcial; a la derecha del resto se baja la siguiente cifra del dividendo, y se continúa de este modo hasta terminar. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 84.097 & 56 \\ 280 & 1501 \\ 0097 & \\ 41 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 76480 & 34 \\ 084 & 2249 \\ 168 & \\ 320 & \\ 14 & \end{array}$$

Cuando las cifras del divisor sean más de dos, se procede de la misma manera, o sea se separan con un punto, de la izquierda del dividendo tantas cifras como tiene el divisor o una más si las cifras separadas forman un número menor que el divisor. Se dividen la primera o las dos primeras cifras del dividendo por la primera del divisor; la cifra es buena si, multiplicada por el divisor, nos da un producto que se pueda restar del dividendo parcial separado. En otro caso se le rebajan una o más unidades hasta que tal resta pueda efectuarse. A la derecha del resto se baja la cifra siguiente del dividendo, y el número formado de este modo es el segundo dividendo parcial, el cual se divide por el divisor como anteriormente. Y así continúa la división hasta que hayamos bajado todas las cifras del dividendo. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 814.7.2 & 256 \\ 0467 & 318 \\ 2112 & \\ 064 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 3629.4.3 & 634 \\ 4594 & 572 \\ 1563 & \\ 295 & \end{array}$$

4. La prueba de la división.—Puesto que en la división exacta el dividendo es igual al divisor multiplicado por el cociente, la prueba de la división exacta consistirá en hacer esta multiplicación, y si de ella resulta el dividendo, la operación está bien hecha; en caso contrario, no lo está.

En las divisiones inexactas, la prueba se verifica multiplicando el divisor por el cociente y añadiendo al producto el residuo. Si el resultado de esta suma es el dividendo, la división está bien hecha.

Llamando  $D$  al dividendo,  $d$  al divisor,  $c$  al cociente y  $r$  al residuo, la fórmula de la prueba de la división inexacta sería ésta:

$$D = d \times c + r$$

Parte práctica.—1. Resolver las siguientes divisiones:

$$\begin{array}{r|l} 854 & 35 \\ 70173 & 64 \\ 903728 & 426 \\ 530719 & 537 \\ 1830627 & 708 \end{array}$$

2. *Cálculo mental.*—1.\* Si una pieza de paño tuviera 15 m. más, tendría exactamente 50 m. ¿Cuál es la longitud de esta pieza?

2.\* Un niño tiene 25 años menos que su padre. ¿Cuál es la edad de este último, si el hijo tiene 12 años?

3.\* Si una caja de naranjas contuviera 36 naranjas menos, tendría tantas como otra que contiene 48. ¿Cuántas naranjas hay en la primera caja?

4.\* Yo tendría 50 ptas. en mi bolsillo si me dieran 18 ptas. ¿Cuánto tengo?

5.\* Si yo echara 35 l. más de vino en un tonel, este último contendría exactamente 1 hectolitro de vino. ¿Cuántos litros de vino hay en el tonel?

6.\* Una labradora cambia 6 pollos, que valen a 7 ptas. cada uno, por manteca que cuesta a 8 ptas. kilo. ¿Cuántos kilos de manteca ha recibido?

7.\* ¿Qué suma debo yo añadir o recibir si cambio: 1.°, un toro de 900 pesetas por 20 carneros a 70 ptas.; 2.°, un caballo de 1.300 ptas. por 60 cabras de 50 ptas.?

8.\* ¿Cuántas centésimas hay que añadir a 98 centésimas para obtener la unidad entera?

9.\* ¿Qué queda de un metro si le quitan 5 centésimas?

10.\* ¿Cuántos decímetros hay en tres metros y medio?

3. *Cálculo escrito.*—70. ¿Cuántos metros son 7 Hm., 4 Dm., 9 m., 6 dm. y 8 cm.?

71. ¿Cuántos cm. son 5 Dm., 3 m. y 7 cm.?

72. ¿Cuántos Km. son 8 kilómetros, 6 Hm., 9 m.?

73. Un carro contiene 1.000 ladrillos que, llevados a domicilio, cuestan 128,65 ptas. Los ladrillos valen a 12 céntimos la pieza, y se pregunta cuánto se ha pagado por el transporte.

74. Un sombrerero compra 60 sombreros por 956 ptas. ¿A cómo debe vender cada sombrero para ganar en total una suma de 200 ptas.?

Segundo año.—75. Tres labradores han vendido juntos sus cosechas de patatas, por la suma total de 4.375 ptas. El primero había aportado 3.500 kilogramos, a 35 ptas el quintal; el segundo, 5.000 Kg., a 32 ptas. el quintal. Calcular los kilogramos de patatas del tercero teniendo en cuenta que las vendió a 28 ptas. el quintal.

76. Un tendero compra 84 Kg. de azúcar a 145 ptas. el quintal, y además 45 Kg. de jabón. Da, en pago, dos billetes de 100 ptas. y le devuelven 37,70 pesetas. ¿Cuánto vale el kilo de jabón?

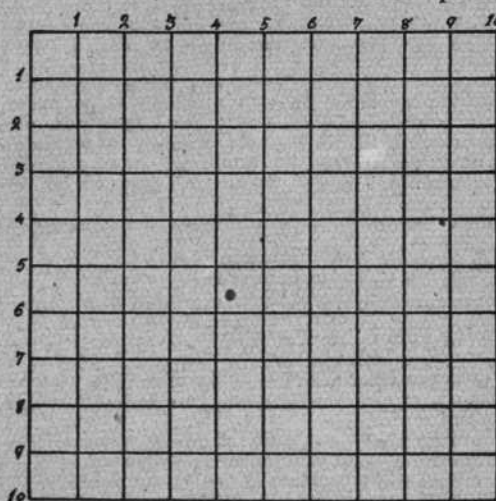
## LECCIÓN 13

### MEDIDAS SUPERFICIALES

1. *Medidas superficiales.*—Estas medidas tienen todas forma de cuadrado y sirven para medir superficies, como el suelo de una habitación, de un solar, de un campo, etc.

2. *El metro cuadrado (m.<sup>2</sup>).*—La unidad principal de las medidas de superficie es el *metro cuadrado*, que no es más que un cuadrado que tiene de lado un metro lineal. Si dividimos en diez partes iguales—10 dm.—el lado superior del metro cuadrado y en otras diez el de la derecha o el de

la izquierda y trazamos rectas por los puntos de división, de modo que las de una dirección sean perpendiculares a las de otra, el metro cuadrado quedará dividido en cien



El metro cuadrado dividido en 100 decímetros cuadrados

decímetros cuadrados. El *decímetro cuadrado* es un cuadradito que tiene de lado un decímetro lineal. El *decímetro cuadrado* es la centésima parte del metro cuadrado.

**3. Múltiplos del metro cuadrado.**— Las unidades de superficie no siguen la ley decimal, como las unidades lineales. Estas últimas aumentan y disminuyen de 10 en 10. Las superficiales, en cambio, au-

mentan o disminuyen de 100 en 100.

Los múltiplos del metro cuadrado son:

*Decámetro cuadrado* ( $Dm.^2$ ), que tiene 100  $m.^2$

*Hectómetro cuadrado* ( $Hm.^2$ ), que tiene 10.000  $m.^2$

*Kilómetro cuadrado* ( $Km.^2$ ), que tiene 1.000.000 de  $m.^2$

**4. Los divisores del  $m.^2$** — Los divisores o submúltiplos del metro cuadrado son;

*El decímetro cuadrado* ( $dm.^2$ ), que es la centésima parte del metro cuadrado.

*El centímetro cuadrado* ( $cm.^2$ ), que es la diezmilésima parte del  $m.^2$

*El milímetro cuadrado* ( $mm.^2$ ), que es la millonésima parte del  $m.^2$

**5. Descomposición de un número de unidades de su-**



**perficie.**—Como las unidades superficiales aumentan y disminuyen de 100 en 100, un número de esta clase de unidades se puede descomponer en las unidades de diferente especie de que está formado, teniendo en cuenta que cada orden o especie está representado por dos cifras. Ejemplo:

$$\begin{aligned} & 34572,0628 \text{ m.}^2 \\ & \text{es igual a} \\ & 3 \text{ Hm.}^2 \ 45 \text{ Dm.}^2 \ 72 \text{ m.}^2 \ 6 \text{ dm.}^2 \ 28 \text{ cm.}^2 \end{aligned}$$

Por lo que respecta a la parte entera, la descomposición debe hacerse de derecha a izquierda a partir de la coma. Las dos primeras cifras—unidades y decenas—forman las unidades superficiales de la especie inferior; las dos siguientes la especie inmediata superior, y así sucesivamente. A la extrema izquierda pueden quedar dos cifras ó una sola.

Por lo que respecta a la parte decimal, la descomposición del número ha de hacerse de izquierda a derecha a partir de la coma. De modo que si las unidades enteras son metros cuadrados, las dos primeras cifras de la derecha de la coma, o sean las centésimas, serán decímetros cuadrados; las dos siguientes, o sean las diezmilésimas, serán centímetros cuadrados, y las otras dos, milímetros cuadrados. Ejemplo:

$$\begin{aligned} & 0,48034 \text{ m.}^2 \\ & \text{es igual a} \\ & 48 \text{ dm.}^2 \ 3 \text{ cm.}^2 \ 40 \text{ mm.}^2 \end{aligned}$$

Como vemos en el ejemplo anterior, en la descomposición de la parte decimal en grupos de dos cifras puede ocurrir que el grupo de la derecha no tenga más que una cifra. En este caso se le añade un cero a la derecha.

**6. Escritura de los números que expresan unidades superficiales.**—Se escribe primero la parte entera; después, y separada de la parte anterior con una coma, la parte decimal, teniendo en cuenta, como ya sabemos, que cada orden de unidades superficiales abarca dos cifras o dos lugares en un número escrito. Así, cuando las unidades de un orden

cualquiera estén representadas por una cifra, pondremos antes de ésta un cero. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 7 \text{ Hm.}^2 \text{ 58 Dm.}^2 \text{ 6 m.}^2 \\ \text{se convierte en el incomplejo} \\ 75806 \text{ m.}^2 \end{array}$$

7. **División de las medidas superficiales.**—Las medidas superficiales, por la aplicación que se hace de ellas, se dividen en comunes, agrarias y topográficas.

Medidas superficiales comunes son las que sirven para medir pequeñas superficies, como la de una alfombra, la del suelo de una habitación, etc. Como tales medidas, se emplean el metro cuadrado y sus divisores.

Medidas agrarias son las que sirven para medir los campos o tierras de cultivo, y son:

*la centiárea* (ca.) = 1 metro cuadrado;

*el área* (a.) = 1 decámetro cuadrado ó 100 metros cuadrados;

*la hectárea* (Ha.) = 1 hectómetro cuadrado ó 100 áreas.

8. **Cómo se escriben los números de unidades agrarias.**—Tomando como unidades enteras las áreas, éstas se colocan a la izquierda de la coma y ocupan dos lugares; a la izquierda de las áreas se colocan las hectáreas, que pueden tener una o más cifras. A la derecha de la coma se escriben las centiáreas, como centésimas de área. Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 247 \text{ Ha. 38 a. 6 ca.} \\ \text{se escriben de este modo:} \\ 24738,06 \text{ áreas;} \\ \text{o bien} \\ 247,3806 \text{ Ha.} \end{array}$$

9. **Medidas topográficas.**—Son las que sirven para medir grandes superficies, como la superficie de una provincia, la de una nación o la de una parte del mundo. La medida topográfica más usual es el *kilómetro cuadrado*. Así, decimos: la provincia de Valencia tiene 10.958 kilómetros cuadrados; España tiene 505.200 kilómetros cuadrados; Europa, 10.066.000 Km.<sup>2</sup>

**Parte práctica.**—1. Trazar en la pizarra o en el suelo el metro cuadrado y dividirlo en 100 decímetros cuadrados.

2. Trazar en el cuaderno el decímetro cuadrado, dividido en 100 centímetros cuadrados.

3. Con el metro cuadrado dividido en decímetros, trazado en la pizarra, hacer comprender la diferencia que hay entre una *décima* de metro cuadrado y un *decímetro* cuadrado. También la diferencia que hay entre la *mitad* de un metro cuadrado y *medio* metro cuadrado.

4. En el patio de la escuela, o en otro lugar adecuado, si no hubiera patio, trácese un *área*. Los lados pueden marcarse con serrín.

5. Aprovechando una salida al campo, escójase un lugar llano y despejado para fijar, por medio de mojones, palos o cañas, los cuatro vértices de una *hectárea*.

6. Calcular con la vista las áreas de un jardín o campo pequeño. Calcular las hectáreas de una heredad o campo muy grande.

**Cálculo mental.**—1.º ¿Cuántos metros cuadrados hacen 3 áreas y 40 ca.? 2.º ¿Cuántas áreas hay en 2 Km.? 3.º En un número de áreas, ¿cuál es el lugar de la primera cifra de las hectáreas a partir de la coma? ¿Y las dos cifras de las centiáreas? 4.º ¿Cuántas áreas forman 37 hectáreas? 5.º ¿Cuántos hectómetros cuadrados forman 428 áreas? 6.º ¿Qué diferencia hay entre 1 dm.² y una décima de metro cuadrado? ¿Y entre 1 cm.² y una centésima de metro cuadrado? 7.º ¿Cuántos centímetros cuadrados hay en un decímetro cuadrado? 8.º ¿Cuántas hectáreas contiene un kilómetro cuadrado? 9.º Si el metro cuadrado de un terreno se paga a 0,70 ptas., ¿cuánto valdrá el área? ¿Y una hectárea? 10. ¿Qué son 45 ca. en relación con el área?

**Problemas escritos.**—77. Reducir a áreas 8 Ha. 36 a. 94 ca.

78. Reducir a incomplejo de hectáreas el siguiente número: 187 Ha. 9 a. 34 ca.

79. Un terreno que mide 14 Ha. 85 a. y 90 ca. ha sido vendido a 12,5 pesetas el área. ¿Cuánto ha producido la venta de este terreno?

80. En un campo sembrado de trigo se emplea como abono el nitrato de sosa, en la proporción de 200 Kg. por hectárea. Si el campo tiene una extensión de 180 áreas, ¿qué cantidad de nitrato se habrá empleado?

81. Una hectárea de tierra produce, por término medio, 35 Hl. de avena, que pesan cada uno 50 Kg. Se pregunta el peso de la cosecha de un campo de 8.275 m.² y el valor de esta cosecha a 45 ptas. el quintal.

**Segundo año.**—82. Un terreno de forma rectangular, que tiene 66 m. de largo y 42 m. de ancho, se vende a 80 ptas. el área; los gastos aumentan el precio en un 10 %. Este terreno se arrienda al año por 130 ptas. y paga 8 pesetas de impuestos. ¿A qué tanto por ciento colocaré mi dinero si compro este terreno?

83. El meridiano terrestre tiene, aproximadamente, 40.000 Km. de longitud. ¿Cuál es la longitud de un grado?

84. La milla marina, de 60 al grado, es, por consecuencia, igual a la longitud de un minuto del meridiano. Calcular su longitud.

85. ¿Cuál es la longitud del *nudo marino*, que es  $\frac{1}{120}$  de la milla marina?

## LECCIÓN 14

### ABREVIACIONES DE LA DIVISIÓN. EL TANTO POR CIENTO

1. **Casos en que puede abreviarse la división.**—Los casos en que puede abreviarse la división son, principalmente, los tres siguientes:

- 1.º Cuando el divisor es la unidad seguida de ceros.
- 2.º Cuando el dividendo y el divisor terminan en ceros.
- 3.º Cuando únicamente el divisor acaba en ceros.

2. **Primer caso.**—Para dividir un número entero por la unidad seguida de ceros, se separan con una coma de la derecha del dividendo tantas cifras como ceros acompañan a la unidad. Ejemplo:

$$6495 : 100 = 64,95.$$

En el cociente 64,95 advertimos que el valor relativo de cada cifra es cien veces menor que en el dividendo 6495.

Cuando en el dividendo no haya bastantes cifras para separar con la coma tantas como ceros tenga el divisor, se suplé con ceros la falta de tales cifras. Ejemplo:

$$75 : 1000 = 0,075.$$

3. **Segundo caso.**—Cuando el dividendo y el divisor acaban en ceros, se tachan o suprimen del dividendo y del divisor igual número de ceros y se hace la operación con las cifras restantes. Ejemplo:

$$\begin{array}{r|l} 47300 & 60 \\ \hline & \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r|l} 4730 & 6 \\ \hline 53 & 788 \\ 50 & \\ 2 & \\ \hline \end{array}$$
  

$$\begin{array}{r|l} 73500 & 800 \\ \hline & \\ \hline \end{array} = \begin{array}{r|l} 735 & 8 \\ \hline 15 & 91 \\ 7 & \\ \hline \end{array}$$

4. **Tercer caso.**—Cuando únicamente el divisor acaba en ceros, se tachan los ceros de éste y se separan de la derecha

del dividendo tantas cifras como ceros hemos tachado del divisor. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 94256 & 800 = 942.56 \\ \hline & 14 \\ & 62 \\ & 65 \\ & 16 \\ & 0 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 8 & \\ \hline & 117,82 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 635 & 40 = 63.5 \\ \hline & 23 \\ & 35 \\ & 3 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 4 & \\ \hline & 158 \end{array}$$

5. **El tanto por ciento.**—Para hallar el tanto por ciento de un número, se divide este número por 100, y el resultado se multiplica por el tanto por ciento. Ejemplo:

*Hallar el 5 por 100 del número 8427.*

$$\begin{aligned} \text{Solución: } 8427 : 100 &= 84,27 \\ 84,27 \times 5 &= 421,35 \end{aligned}$$

O de otro modo:

$$\frac{8427 \times 5}{100} = 421,35.$$

6. **El tanto por mil.**—Para hallar el tanto por mil de un número, se divide este número por 1.000, y el resultado se multiplica por el tanto por mil. Ejemplo:

*Hallar el 7 por 1.000 del número 6358.*

$$\begin{aligned} \text{Solución: } 6358 : 1.000 &= 6,358 \\ 6,358 \times 7 &= 44,506 \end{aligned}$$

O de otro modo:

$$\frac{6358 \times 7}{1000} = 44,506.$$

El tanto por 100 y el tanto por 1.000 se escriben abreviadamente de este modo:  $\%$ ;  $\text{‰}$ .

7. **El tanto por docena y el tanto por gruesa.**—Para hallar el tanto por docena se divide el número dado por 12, y el cociente se multiplica por el tanto por docena. Ejemplo:

*¿Cuánto valen 684 huevos a 3,25 ptas. la docena?*

$$\begin{aligned} \text{Solución: } 684 : 12 &= 57 \\ 57 \times 3,25 &= 185,25 \text{ ptas.} \end{aligned}$$

O de otro modo:

$$\frac{684 \times 3,25}{12} = 185,25 \text{ ptas.}$$

Para hallar el tanto por gruesa, como la gruesa tiene *doce docenas*, o sean 144 unidades, se divide el número propuesto por 144, y el cociente se multiplica por el tanto por gruesa.

Parte práctica.—1. *Cálculo mental*.—1.ª ¿Cuál es la mitad, la cuarta, la sexta, la octava parte de 72 ptas.?; ¿el tercio, el noveno de 72 y de 81?

2.ª Completar las indicaciones siguientes:

En 75 ptas. hay 8 veces 9 + . ptas.  
 » 84 » hay 9 veces 9 + . »  
 » 77 » hay . veces 9 + . »

3.ª Se está empedrando un camino de 346 metros de longitud. Se lleva ya empedrado un hectómetro. ¿Cuánto falta?

4.ª ¿Cuántas centiáreas hay en 24 Dm.<sup>2</sup> y 50 m.<sup>2</sup>?

5.ª ¿Cuántas áreas hay en 8 Hm.<sup>2</sup> y 42 Dm.<sup>2</sup>?

2. *Cálculo escrito*.—Resolver las divisiones siguientes:

$$94 : 1000 = ; \quad 70495 \overline{) 860} \quad 641700 \overline{) 920} \quad 2605300 \overline{) 9200}$$

*Problemas*.—86. ¿Cuánto valen 685 plátanos a 8,25 ptas. el ciento?

87. Hallar el importe de 78 limones a 0,85 ptas. la docena.

88. ¿Qué interés producirán 6.485 ptas. prestadas durante un año al 5 % anual?

89. Hallar el importe de 4.860 lapiceros a 15 ptas. la gruesa.

90. Se quiere vaciar un tonel que contiene vino. Si nos servimos de una vasija de 8 litros de capacidad, hará falta llenar este recipiente 36 veces. Pero si nos servimos de otra vasija que contenga 9 litros, ¿cuántas veces habrá que llenar este nuevo recipiente?

91. El dependiente de una librería tiene que llevar un paquete de libros de un pueblo a otro y calcula que a pie necesitará 9 horas, a razón de 6 kilómetros por hora. Pero dispone de una bicicleta que le permitirá recorrer 18 kilómetros por hora. Si va en bicicleta, ¿cuánto tardará en hacer todo el recorrido?

Segundo año.—92. Un relojero ha comprado 12 relojes de oro y 12 relojes de plata por una suma total de 4.050 ptas. Sabiendo que un reloj de oro cuesta cuatro veces más que un reloj de plata, buscar el precio de un reloj de cada clase.

93. Se compran 3 pollos y 2 conejos por 32 ptas. Si se hubieran comprado 6 pollos y 8 conejos, habrían costado 86 ptas. ¿Cuál es el coste de cada animal?



## LECCIÓN 15

### DIVISIÓN DE DECIMALES

1. **Casos de la división de decimales.**—Los casos de la división de decimales son los siguientes:

1.º Dividir un número decimal por la unidad seguida de ceros.

2.º Dividir un número decimal por un entero.

3.º Dividir un entero por un decimal.

4.º Dividir un decimal por otro decimal.

2. **Primer caso.**—Para dividir un decimal por la unidad seguida de ceros, se corre la coma en el dividendo, hacia la izquierda, tantos lugares como ceros acompañen a la unidad. La falta de cifras en la parte entera se suple con ceros. Ejemplos:

$$37249,5 : 100 = 372,495$$

$$81,4 : 1000 = 0,0814$$

$$9,25 : 10 = 0,925.$$

Comparando en cada uno de los ejemplos anteriores el valor relativo de las cifras del cociente con el de las mismas cifras del dividendo, se advierte que, al dividir, tal valor ha quedado hecho cien, mil y diez veces menor, respectivamente.

3. **Segundo caso.**—Para dividir un número decimal por un entero, se verifica la división como si fueran enteros, y de la derecha del cociente se separan con una coma tantas cifras como cifras decimales tenga el dividendo. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 7259,32 & 4 \\ 32 & 1814,83 \\ 05 & \\ 19 & \\ 33 & \\ 12 & \\ 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 0,54836 & 43 \\ 118 & 0,01275 \\ 323 & \\ 226 & \\ 11 & \end{array}$$

4. **Aproximación de las divisiones inexactas.**—Después de obtenido el cociente entero de una división inexacta, po-

demostramos aproximarlos hasta las décimas, centésimas, etc., añadiendo al residuo un cero para aproximarlos hasta las décimas, dos hasta las centésimas, etc. Marcamos una coma en el cociente para separar la parte entera de la parte decimal y continuamos la división hasta el orden decimal que nos convenga. Ejemplo:

División inexacta con cociente entero

$$\begin{array}{r|l} 645 & 4 \\ 24 & 161 \\ 05 & \\ 1 & \end{array}$$

La misma división inexacta aproximada hasta las centésimas

$$\begin{array}{r|l} 645 & 4 \\ 24 & 161,25 \\ 05 & \\ 10 & \\ 20 & \\ 0 & \end{array}$$

### 5. La división de un número entero por otro mayor.—

Cuando el dividendo es un número entero menor que el divisor, pondremos un cero en el cociente para representar la parte entera, ya que no puede haberla; luego pondremos una coma y a continuación la parte decimal que vaya resultando. Añadiremos uno o más ceros al dividendo, con lo cual éste se convertirá en décimas, centésimas, etc., y habrá en el cociente tantas cifras decimales como ceros hayamos añadido al dividendo. Ejemplo:

División indicada

$$9 : 72 =$$

División resuelta

$$\begin{array}{r|l} 90 & 72 \\ 180 & 0,12 \\ 36 & \end{array}$$

6. Tercer caso.—Para dividir un número entero por un decimal, se tacha la coma del divisor y se añaden al dividendo tantos ceros como cifras decimales tenía el divisor. Ejemplos:

$$\begin{array}{r|l} 685 & 4,25 \\ \hline & = 68500 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 425 & 685,00 \\ \hline & = 685,00 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 425 & 685,00 \\ \hline & 2600 \\ & 0500 \\ & 075 \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 425 & 161 \end{array}$$

La manera de resolver este caso se funda en que al multi-

plicar el dividendo y el divisor por un mismo número el cociente no sufre alteración.

7. Cuarto caso.—Si el dividendo y el divisor tienen igual número de cifras decimales, se tachan las comas de los dos términos y se dividen como enteros. Ejemplo:

$$\begin{array}{r|l} 685,32 & 4,25 \\ \hline 68532 & 425 \\ \hline & 260\ 3 \\ & 05\ 32 \\ & 1\ 07 \end{array}$$

Si el divisor tiene más cifras decimales que el dividendo, se añaden a éste los ceros necesarios para igualar las cifras decimales de los dos términos, se borran las comas y se efectúa la división. Ejemplo:

$$\begin{array}{r|l} 4328,5 & 7,36 \\ \hline 432850 & 736 \\ \hline & 648\ 5 \\ & 59\ 70 \\ & 0\ 82 \end{array}$$

Si el dividendo tiene más cifras decimales que el divisor, se borra la coma de éste y se corre la del dividendo hacia la derecha tantos lugares como cifras decimales tenía el divisor. Ejemplo:

$$\begin{array}{r|l} 839,526 & 3,6 \\ \hline 8395,26 & 36 \\ \hline & 11\ 9 \\ & 1\ 1\ 5 \\ & 0\ 7\ 2 \\ & 0\ 0\ 6 \end{array}$$

**Parte práctica.—Cálculo escrito.**—Resolver las siguientes operaciones de dividir decimales:

$$9037,5 : 1000 =$$

$$2,84 : 1000 =$$

$$90271,45 \overline{) 38}$$

$$\begin{array}{r|l} 84172 & 9,46 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 317,4 & 6,25 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 41097,56 & 8,4 \\ \hline \end{array}$$

**Problemas.—94.** Hacer la factura de los géneros representados en el dibujo y rebajar el 5 por 100 de su valor.



95. Se han sembrado en un terreno 236 litros de trigo. La recolección ha sido 138 gavillas, que han dado cada una 8 litros de trigo. ¿Cuál ha sido el rendimiento de un litro de semilla?

96. Reducir 834,5 centiáreas a áreas.

97. Un librero vende por 103 pts. libros que le costaron 83,20 pts. ¿Cuál es el precio de compra de uno de estos libros, sabiendo que el librero gana 0,65 pts. en la venta de cada libro?

98. Una partida de 83,5 Hl. de vino ha sido vendida por 4.535,72 pts. ¿A cómo ha sido pagado el hectolitro?

**Segundo año.—99.** En una casa, el marido gana 15 pts. cada día de trabajo; la mujer gana los  $\frac{3}{5}$  de esta suma. El marido trabaja 300 días por año; la mujer solamente 285 días. El gasto de la casa es de 480 pts. al mes. ¿Qué suma ahorrarán al cabo del año?

100. Un padre gana 13,50 por día, y cada una de sus dos hijas 6,90 pesetas. Los gastos de la familia se elevan, por término medio, a 21 pts. por día. Hallar el ahorro anual que pueden realizar, sabiendo que es de 300 el número de días de trabajo al año.

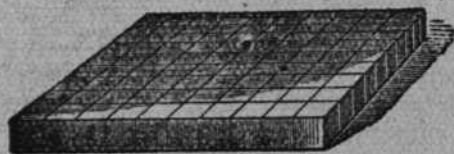
## LECCIÓN 16

### MEDIDAS CÚBICAS

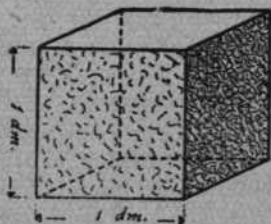
1. **Forma de las medidas cúbicas.**—Las medidas cúbicas tienen forma de *exaedro* o *cubo*, que, como sabemos por la Geometría, es un cuerpo poliedro que está limitado por seis cuadrados iguales. Así, el metro cúbico (m.<sup>3</sup>) es un cubo que tiene un metro de arista, es decir, un metro de largo, un metro de ancho y otro de alto. El decímetro cúbico (dm.<sup>3</sup>) es un cubo que tiene un decímetro de arista.

2. **Qué son medidas cúbicas.**—Podemos decir que son

medidas cúbicas las que sirven para expresar el volumen de los cuerpos, o sea la extensión total de esos cuerpos.



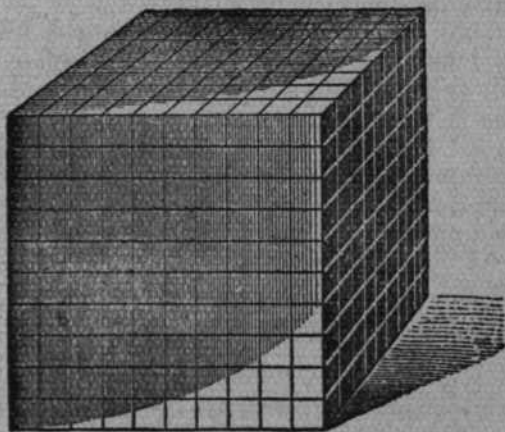
Décima parte de un metro cúbico



El decímetro cúbico

Con las unidades lineales se mide una dimensión de los cuerpos (largo, ancho o grueso); con las superficiales, se miden las superficies, o sea la extensión de dos dimensiones, largo y ancho, y con las cúbicas, la extensión corpórea o de tres dimensiones.

**3. Empleo de las medidas cúbicas.** — Las medidas cúbicas no se emplean de un modo físico o material más que en casos especiales, ya que la mayor parte de las veces el volumen de los cuerpos se halla por medio de las reglas que nos enseña la Geometría. Así, para medir el



El metro cúbico dividido en 1.000 dm.\*

volumen de un bloque de mármol de forma prismática cuadrangular, como para medir el volumen interior de la

sala de clase, no cogeremos un metro cúbico, sino que multiplicaremos los metros que tenga de largo cualquiera de las dos cosas nombradas, por los que tenga de ancho, y el producto, por los que tenga de alto. Lo que resulte serán los metros cúbicos que tiene de volumen el bloque de mármol o la sala de clase.

Por excepción, la arena, la piedra machacada, el yeso y otras sustancias análogas se miden con el metro cúbico.

4. **Múltiplos y divisores del metro cúbico.**—La unidad principal de las medidas cúbicas es el metro cúbico ( $m.^3$ ).

De los múltiplos, el único que se usa en los cálculos de grandes volúmenes, como el volumen de la Tierra, es el *kilómetro cúbico, que tiene 1.000.000.000 de metros cúbicos.*

Los divisores son: el *decímetro cúbico ( $dm.^3$ )*, que es la *milésima* parte del metro cúbico;

el *centímetro cúbico ( $cm.^3$ )*, que es la *millonésima* parte del metro cúbico;

el *milímetro cúbico ( $mm.^3$ )*, que es la *mil millonésima* parte del metro cúbico.

Las unidades cúbicas aumentan o disminuyen de 1.000 en 1.000. Así, el  $dm.^3$  es mil veces menor que el  $m.^3$ ; el  $cm.^3$ , mil veces menor que el  $dm.^3$ , y un millón de veces menor que el metro, etc.

5. **Escritura de los números de unidades cúbicas.**—En un número de unidades cúbicas, cada orden de unidades está representado por tres cifras. Únicamente el orden superior de unidades de cada número puede tener una cifra, dos o tres. Ejemplos:

48372,485  $m.^3$

puede descomponerse así:

48—372—485

con los siguientes órdenes de unidades:

48  $Dm.^3$  372  $m.^3$  485  $dm.^3$

Podemos decir que para escribir un número de unidades de volumen, primero escribiremos la parte entera tal como sea enunciada, y después la parte decimal, teniendo en



cuenta lo que llevamos dicho de que cada orden de unidades ocupa tres lugares en el número escrito. Ejemplo:

Sea el número  $483 \text{ m.}^3 \text{ } 7 \text{ dm.}^3 \text{ } 65 \text{ cm.}^3$  Reducido a incomplejo, será:

$$483,007065 \text{ m.}^3$$

**6. Diferencia entre un decímetro cúbico y una décima de metro cúbico.**—Conviene evitar en este punto toda confusión. Un  $\text{dm.}^3$  es una *milésima* de metro cúbico. Y como una décima es de diez partes del  $\text{m.}^3$  una, una *décima* tiene cien decímetros cúbicos.

En la escritura sería esto:

$$\text{Una décima de m.}^3 = 0,1 \text{ m.}^3 = 0,100 \text{ m.}^3 = 100 \text{ dm.}^3$$

$$\text{Un decímetro}^3 = 0,001 \text{ m.}^3$$

**Parte práctica.**—1. 1.ª Construir un decímetro y un centímetro cúbicos. (Pueden emplearse la cartulina, el barro, el yeso, el corcho, la madera, etc.) Recuérdese la relación que hay entre ambas medidas.

2.ª Redúzcanse a incomplejos de metros cúbicos los siguientes números:  $415 \text{ m.}^3 \text{ } 86 \text{ dm.}^3 \text{ } 150 \text{ cm.}^3$ ;  $7 \text{ m.}^3 \text{ } 836 \text{ cm.}^3$ ;  $9082 \text{ m.}^3 \text{ } 9 \text{ dm.}^3 \text{ } 538 \text{ cm.}^3$ ;  $38 \text{ dm.}^3 \text{ } 7 \text{ cm.}^3$

3.ª Descomponer, en sus diferentes órdenes de unidades cúbicas, los siguientes números:  $435,091685 \text{ m.}^3$ ;  $27,000492 \text{ m.}^3$ ;  $0,065007 \text{ m.}^3$

2. Construir con listones, cañas, alambres, etc., un metro cúbico.

**Problemas escritos.**—101. Reducir  $830 \text{ m.}^3$  a  $\text{dm.}^3$

102. Una caja sin cubierta tiene exactamente la forma de un  $\text{dm.}^3$  ¿Cuántos centímetros cuadrados de papel se necesitarán para tapizar el interior y el exterior de esta caja?

103. Reducir a  $\text{m.}^3$   $40529314 \text{ cm.}^3$

104. Se quiere recubrir las seis caras de un cubo de  $0,90 \text{ m.}$  de arista, con tela de  $0,60 \text{ m.}$  de ancho y que cuesta a  $3,50 \text{ ptas.}$  el metro. ¿Cuánto costará toda la tela empleada?

105. Ayer por la tarde anduve  $5 \text{ kilómetros.}$  ¿Cuántos pasos di teniendo en cuenta que uno de mis pasos tiene  $0,75 \text{ m.}^2$

**Segundo año.**—106. Una señora compra  $21,50 \text{ m.}$  de seda a  $16,80 \text{ ptas.}$  el metro. Pero el metro con que ha sido medida esta tela era  $1 \text{ cm.}$   $\frac{1}{2}$  más corto de su longitud exacta, y se pregunta cuál ha sido la pérdida sufrida en tela y en dinero.

107. Un peatón, deseando marcar el paso, recorre el intervalo entre dos mojones hectométricos contando el número de sus pasos. Advierte que ha hecho  $138$  pasos entre los dos mojones. ¿Cuál es la longitud de su paso?

## LECCIÓN 17

### APLICACIONES DE LA DIVISIÓN. LAS OPERACIONES CON NÚMEROS COMPLEJOS

1. **Aplicaciones de la división.**—Los principales casos en que hacemos uso o aplicación de la operación de dividir son:

1.º Cuando queremos reducir unidades de especie inferior a especie superior, como *reducir gramos a kilogramos*.

2.º Cuando necesitamos hallar el valor de una unidad conociendo el de varias de la misma especie, como *sabiendo que 56 Kg. de café han costado 546,70 ptas., averiguar lo que cuesta un Kg.*

3.º Cuando, sabiendo el valor de varias unidades y el valor de una, se quiere averiguar el número de ellas. Ejemplo: *Hemos comprado sillas por valor de 570 ptas. Una silla cuesta 15 ptas. ¿Cuántas sillas hemos comprado?*

4.º Cuando se quiere hacer un número varias veces menor, como *hacer el número 5.086 siete veces menor*.

5.º Cuando se quiere distribuir varias unidades entre determinado número de personas, como: *distribuir 8.600 cajones de naranjas entre 43 almacenistas. ¿Cuántos cajones corresponden a cada uno?*

2. **La reducción de un número complejo a incomplejo.**—Ya sabemos que número complejo es el que está formado por unidades de diferente magnitud, pero de una misma clase o naturaleza, como *8 días, 5 horas y 34 minutos*.

Con los números complejos se puede hacer toda clase de operaciones. La manera más sencilla, en general, de resolver problemas de complejos, es reducirlos a incomplejos de una especie dada.

Sea, por ejemplo, el número complejo anterior de

*8 días, 5 horas y 34 minutos.*

Vamos a reducirlo a incomplejo de días.

Primero reduciremos *8 días a horas*, multiplicando 8 días por 24 horas que tiene el día:  $8 \times 24 = 192$  horas. Su-

maremos con estas horas las 5 horas del complejo, y resultarán:  $192 + 5 = 197$  horas. Todas estas horas las reduciremos a minutos multiplicándolas por 60 minutos que tiene la hora ( $197 \times 60 = 11820$  minutos), y los 11.820 minutos que resultan, los sumaremos con los 34 minutos del complejo. Así:  $11820 + 34 = 11854$  minutos. Es decir, que

*8 días, 5 horas y 34 minutos = 11854 minutos.*

El número incomplejo de minutos que ha resultado podemos reducirlo a horas o a días.

Si queremos reducirlo a horas, lo dividiremos por 60 minutos que tiene la hora; si queremos reducirlo a días, lo dividiremos por 1.440 minutos que tiene el día. De este modo:  $11854 : 1440 = 8,2319$  días.

Hay casos, sin embargo, en que es preferible operar con los números complejos sin reducirlos a incomplejos. Sirva de ejemplo el siguiente problema:

*Una persona que nació el 12 de agosto de 1862 y murió el 18 de abril de 1931, ¿cuánto vivió?*

La mejor solución de este problema es la siguiente resta de complejos. Como de 3 meses no se pueden restar 7, tomamos un año de los 1930, que son 12 meses, y unidos a los 3, forman 15. Los 1930 años han quedado reducidos a 1929. Ahora se puede efectuar la resta, así:

$$\begin{array}{r}
 1929 \qquad \qquad 15 \\
 \hline
 1930 \text{ años } \quad 3 \text{ meses } 18 \text{ días} \\
 - 1861 \quad \gg \quad 7 \quad \gg \quad 12 \quad \gg \\
 \hline
 \end{array}$$

Vivió: 0068 años 8 meses 06 días.

Aparece en el minuendo el año 1930 y no el 1931 del problema, porque al morir la persona no había transcurrido este último año, sino el 1930, más 3 meses y 18 días del 1931. Por igual razón aparece en el substraendo el año 1861 y no el 1862 del problema.

**Parte práctica.**—1. Hacer que los alumnos digan de palabra problemas que sean ejemplos de los usos o aplicaciones de la división.—2. En un número escrito de metros cúbicos, ¿cuál es el lugar de los decímetros cúbicos? ¿Y el de

los centímetros cúbicos?—3. ¿Qué diferencia hay entre la mitad de un metro cúbico y medio metro cúbico? ¿Cuántos decímetros cúbicos tiene medio metro cúbico?—4. ¿Cuál es el volumen de un cubo que tiene 2 dm. de arista?

**Problemas escritos.**—108. Un cosechero de vino ha vendido las tres partidas de vino siguientes: la 1.ª, 54 arrobas, 6 azumbres y 3 cuartillos; la 2.ª, 30 arrobas, 5 azumbres y 2 cuartillos; la 3.ª, 42 arrobas, 6 azumbres y 1 cuartillo. ¿Cuántas arrobas, azumbres y cuartillos vendió en total?

109. Reducir a incomplejo de hora, 12 horas y 26 minutos.

110. Un automóvil militar ha recorrido una distancia de 490 Km. en 8 etapas de 1 hora 45 minutos cada una. ¿Cuántos Km. ha recorrido por hora?

111. Un tendero ha comprado 9 libras y 7 onzas de azafrán por 485 pesetas. ¿A cómo resulta la libra? (La libra castellana tiene 16 onzas.)

112. Una locomotora ha recorrido 68 Km. 4 Hm. 9 Dm. en 1 hora 38 minutos. ¿Cuál ha sido la velocidad por hora?

**Segundo año.**—113. Un comerciante compra 28 cabezas de ganado por 11.410 ptas. Estos 28 animales son vacas y terneras. Hay 3 veces más terneras que vacas. Hallar:

1.º El número de vacas y el de terneras.

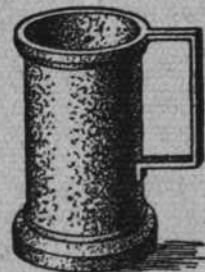
2.º El importe de una ternera, sabiendo que las vacas valen, por término medio, 820 ptas. una.

114. **Cálculo recreativo.**—Un asno y una mula cargados de sacos igualmente pesados caminaban en compañía. El asno se lamentaba de su carga; pero impaciente de oírle la mula, le dijo: «Perezoso, ¿de qué te quejas? Si yo tomara uno de tus sacos, yo llevaría doble carga que tú, y si tú tomaras uno de los míos, yo iría aún tan cargado como tú.» ¿Cuántos sacos llevaba cada uno?

## LECCIÓN 18

### MEDIDAS DE CAPACIDAD

1. **La unidad principal.**—Medidas de capacidad son las que sirven para medir líquidos y granos. Estas medidas tienen, generalmente, forma cilíndrica.



Litro

La unidad principal de las medidas de capacidad es el litro, que es igual a la cabida de un *decímetro cúbico*.

2. **Múltiplos del litro.**—Los múltiplos o medidas mayores que el litro son:

El decalitro (Dl.), que tiene 10 litros.

El hectolitro (Hl.), que tiene 100 litros.

El kilolitro (Kl.), que tiene 1.000 litros.

El mirialitro (Ml.), que tiene 10.000

litros.

De todas estas medidas no se usan de una manera material más que el decalitro y el doble decalitro. En los cálculos, es decir, en las cuentas de compra y

venta, de vino sobre todo, se usan el decalitro y el hectolitro.

El kilolitro y el mirialitro no se usan nunca, pues cuando se trata de grandes cantidades de líquido, como el agua de un estanque o de un depósito de mucha capacidad, los cálculos se hacen con medidas cúbicas, como el metro cúbico.

3. Los divisores del litro.—Los divisores o medidas más pequeñas que el litro, son:

El *decilitro* (dl.), que es la décima parte del litro.

El *centilitro*, (cl.), que es la centésima parte del litro.

El *mililitro* (ml.), que es la milésima parte del litro.

De estas medidas no se usan en el comercio, de una manera efectiva, más que el decilitro, el medio decilitro y el doble decilitro.



=



=



4. Correspondencia entre las medidas de capacidad y las medidas cúbicas.—La correspondencia o igualdad de cabida entre las medidas de capacidad y las de volumen, podemos expresarla de la siguiente manera:



Decilitro

El litro = al decímetro cúbico.

El kilolitro = al metro cúbico.

El mililitro = al centímetro cúbico.

Las medidas de capacidad para líquidos se construyen de metal: de estaño, para medir el vino, el vinagre, el alcohol, etc.; de hojalata, para la leche o el aceite.

Las destinadas a medir granos son casi siempre de madera.

Parte práctica.—Cálculo mental.—1. ¿Cuántos litros hay en un metro cúbico?

bico?—2. ¿Cuántos toneles de mil litros harán falta para envasar 43 Hl. de vino?—3. Si se tienen barriles de 100 litros, ¿cuántos harán falta para envasar 7.000 litros de vino? ¿Y para 800 litros? ¿Y para 1.700 litros? ¿Y para 5 hectolitros?—4. ¿Cuántos decalitros hay en un metro cúbico? ¿Cuántos hectolitros? ¿Cuántos cm.<sup>3</sup> en un litro? ¿Cuántos en un decilitro? ¿Y en un centilitro?

2. *Cálculo escrito.*—Puesto que las medidas de capacidad siguen el orden decimal, descomponer los siguientes números en sus diferentes órdenes de unidades: 845 l.; 72,25 Hl. 9,085 l.; 0,432 l.; 84,036 Dl.; 392,34 Hl.; 601,5 l.

*Problemas.*—115. Un comisionista tiene el 2 % sobre el montante de todas las ventas que hace. ¿Cuánto gana al vender 124 metros de paño a 23,40 pesetas el metro?

116. Un hectolitro de trigo pesa 78 Kg., siendo el 88 %, de este peso de harina, y el resto de salvado. ¿Qué peso de harina y de salvado se obtendrá de 5 m.<sup>3</sup> de trigo?

*Segundo año.*—117. Al coagularse, la sangre proporciona el 87 %, de su peso de suero y el 13 %, de coágulo. El suero contiene el 80 %, de albúmina, y el coágulo el 96 %. Según estos datos, calcular el peso de albúmina contenido en un Kg. de sangre.

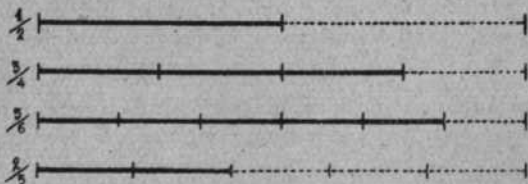
118. Una vasija vacía pesa 1,032 Kg.; llena de agua pesa 5 Kg. 374 gramos; llena de vino pesa 5 Kg. 354 gramos. ¿Cuál es la densidad del vino?

## LECCIÓN 19

### QUEBRADOS COMUNES

1. *Revisión.*—Recordemos que número entero es el que consta de unidades completas, como 7 *plas.*, 12 *metros*, etc., y que el número quebrado es el que está formado de parte o partes iguales de la unidad, como 0,5 *de metros*,  $\frac{3}{4}$  *de hora*, etcétera.

Los quebrados se dividen en comunes y decimales. Son quebrados comunes, llamados también *fracciones ordinarias*, los que consideran dividida la unidad en cualquier nú-



mero de partes iguales, de las cuales el quebrado contiene una o más, como  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{4}{5}$ ,  $\frac{2}{3}$ , etc.



Quebrado decimal, o fracción decimal, es, como ya sabemos, el que consta de décimas, centésimas, etc., es decir, el que considera dividida la unidad en diez partes iguales, o en cien, o en mil, etc.

2. **Cómo se escribe un quebrado común.**—Un quebrado común consta de dos términos, que se llaman numerador y denominador.

El *denominador* expresa las partes iguales en que se divide la unidad. Estas partes se llaman medios, tercios, cuartos, quintos, etc., según que la unidad haya sido dividida en dos partes iguales, en tres, en cuatro o en cinco, respectivamente.

El *numerador* se escribe encima del denominador, separado de él por una rayita horizontal, y expresa las partes que se toman de las indicadas por el denominador. Así, en el quebrado  $\frac{4}{7}$  (cuatro séptimos), el denominador 7 indica que la unidad se ha dividido en siete séptimos, y el numerador 4, que de siete séptimos se han tomado cuatro.

3. **Cómo se lee un quebrado común.**—Para leer un quebrado común, primero se lee el numerador y después el nombre de las unidades fraccionarias expresadas por el denominador. Si el denominador es mayor que 10, al número de sus unidades se añade la terminación *avo* o *avos*. Ejemplos:

$$\frac{5}{8} = \text{cinco octavos.}$$

$$\frac{9}{14} = \text{nueve catorceavos.}$$

4. **Valor de los quebrados.**—Cuando un quebrado tiene el numerador menor que el denominador, como  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{2}{5}$ , etcétera, el quebrado vale menos que la unidad, y se llama *quebrado propio*.

Si el quebrado tiene el numerador igual al denominador, como  $\frac{6}{6}$ ;  $\frac{3}{3}$ ;  $\frac{15}{15}$ , vale la unidad, porque en este caso se han tomado todas las partes en que ha sido dividida la unidad. Así  $\frac{6}{6} = \frac{3}{3} = \frac{15}{15} = 1$ .

Finalmente, si el quebrado tiene el numerador mayor que el denominador, como  $\frac{8}{5}$ ;  $\frac{4}{3}$ ;  $\frac{3}{2}$ , etc., el quebrado vale más que la unidad.

Los quebrados que valen la unidad o más de la unidad, se llaman *impropios*.

5. **Reducción de un número mixto a quebrado.**—Número mixto es el que consta de entero y quebrado, como  $7\frac{3}{4}$ . Para reducir un número mixto a quebrado impropio, se multiplica el entero por el denominador del quebrado, y al producto se añade el numerador. Esta suma es el numerador del nuevo quebrado, y por denominador se pone el mismo que tiene el primer quebrado. Ejemplo:  $7\frac{3}{4} = \frac{7 \times 4 + 3}{4} = \frac{31}{4}$ .

6. **Reducción de un quebrado impropio a número entero o mixto.**—Para ello, no hay más que dividir el numerador por el denominador. Si esta división es exacta, el cociente es el número entero equivalente al quebrado impropio. Ejemplo:

$$\frac{21}{7} = 21 : 7 = 3$$

Si queda residuo, el resultante de esta reducción será un número mixto formado del cociente de la división como número entero y de un quebrado que tendrá por numerador el residuo y por denominador el divisor, es decir, el mismo denominador que tenía el quebrado. Ejemplo:

$$\frac{43}{5} = \frac{43}{3} \Bigg| \frac{5}{8} = 8\frac{3}{5}$$

7. **Reducción de un quebrado común a decimal.**—Para reducir un quebrado común a decimal, se divide el numerador por el denominador. Si el quebrado es propio, resultará un decimal sin parte entera, como

$$\frac{1}{2} = \frac{10}{0} \Bigg| \frac{2}{0,5}; \quad \frac{3}{4} = \frac{30}{20} \Bigg| \frac{4}{0,75}; \quad \frac{5}{8} = \frac{50}{40} \Bigg| \frac{8}{0,625}$$

Si el quebrado es impropio, de esta división resultará un número entero o un mixto decimal. Ejemplos:

$$\frac{9}{5} = \frac{9}{40} \left| \begin{array}{l} 5 \\ 1,8 \\ 0 \end{array} \right. ; \frac{24}{7} = \frac{24}{30} \left| \begin{array}{l} 7 \\ 3,42 \\ 20 \\ 6 \end{array} \right. ; \frac{16}{2} = 8$$

El número decimal que resulta de dividir el numerador por el denominador de un quebrado propio, puede ser una fracción exacta, una fracción periódica pura o una fracción periódica mixta.

Es *fracción exacta* cuando no queda residuo. Son fracciones exactas  $\frac{1}{2} = 0,5$  ;  $\frac{3}{4} = 0,75$  ;  $\frac{5}{8} = 0,625$ .

Es *fracción periódica pura*, cuando al continuar la división del numerador por el denominador se van repitiendo indefinidamente desde las decenas una o más cifras. Ejemplos:

$$\frac{2}{3} = \frac{20}{20} \left| \begin{array}{l} 3 \\ 0,6666 \\ 20 \\ 20 \\ 20 \\ 2 \end{array} \right. ; \frac{4}{9} = \frac{40}{40} \left| \begin{array}{l} 9 \\ 0,444... \\ 40 \\ 40 \\ 4 \end{array} \right.$$

La cifra o cifras que se repiten forman el *periodo*.

Es *fracción periódica mixta* aquella que tiene una o más cifras que no se repiten, seguida del periodo. Ejemplos:

$$\frac{4}{15} = \frac{40}{100} \left| \begin{array}{l} 15 \\ 0,2666 \\ 100 \\ 100 \\ 100 \\ 10 \end{array} \right. ; \frac{1}{12} = \frac{100}{040} \left| \begin{array}{l} 12 \\ ,08333... \\ 40 \\ 40 \\ 4 \end{array} \right.$$

**Parte práctica.—Ejercicios:** 1. Leer las fracciones siguientes y decir lo que significan:  $\frac{1}{5}$ ;  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{5}{7}$ ;  $\frac{1}{9}$ ;  $\frac{25}{32}$ ;  $\frac{7}{15}$ ;  $\frac{72}{85}$ ;  $\frac{468}{534}$ .

2. Citar una expresión fraccionaria que tenga 5 por denominador; que tenga 8; 12; 7; 15; 3; 25. Citar otra que tenga 4 por numerador; que tenga 5; 7; 20; 56; 1.

3. Decir quebrados propios; decir quebrados impropios; decir quebrados que valgan la unidad.

4. Escribir en cifras las fracciones siguientes: Tres quintos; dos tercios; ocho veinticuatro avos; siete novenos; dieciocho noventa y cinco avos.

5. Un número entero se puede poner en forma de quebrado. Para ello se

le pone el denominador que se le quiera dar, y por numerador el número entero multiplicado por el denominador. Así, para convertir el número 5 en quebrado que tenga sextos por denominador, se hace así:

$$5 = \frac{5 \times 6}{6} = \frac{30}{6}$$

Sabido esto, póngase los siguientes números en forma de quebrados:

4 unidades en quintos;	15 unidades en cuarentavos;
6 — en octavos;	11 — en medios;
3 — en séptimos;	28 — en milésimas;
9 — en doceavos;	12 — en séptimos;
18 — en quintos;	3 — en cuarentavos;
7 — en cuartos;	4 — en sextos;
35 — en tercios;	1 — en ochenta y cinco avos;
3 — en centésimas;	19 — en quinceavos.

6. De dos quebrados que tienen igual denominador, ¿cuál es el mayor?  
Ejemplos y razonamiento.

7. De dos quebrados que tienen igual numerador, ¿cuál es el mayor?  
Ejemplos y razonamiento.

8. Ordenar, por orden decreciente de valores, los siguientes quebrados:

$$\frac{6}{15}, \frac{4}{15}, \frac{7}{15}, \frac{24}{15}, \frac{1}{15}, \frac{8}{15}, \frac{32}{15}, \frac{3}{15}$$

9. Ordenar, por orden creciente de valores, los siguientes quebrados:

$$\frac{5}{48}, \frac{12}{48}, \frac{3}{48}, \frac{21}{48}, \frac{1}{48}, \frac{17}{48}, \frac{53}{48}, \frac{48}{48}, \frac{7}{48}$$

10. Reducir a fracciones decimales los siguientes quebrados comunes:

$$\frac{4}{8}, \frac{45}{60}, \frac{2}{3}, \frac{6}{9}, \frac{12}{15}, \frac{45}{60}, \frac{1}{3}, \frac{7}{21}, \frac{15}{20}$$

*Problemas escritos.*—119. Hallar los  $\frac{3}{5}$  del número 9.480.

120. Los  $\frac{4}{7}$  de un número son 750. Hallar dicho número.

121. Después de quitar o restar de un número los  $\frac{5}{8}$  del mismo, quedan 7.614. Hallar dicho número.

122. Un viajero hace 6 leguas en 4 horas, y otro hace 8 leguas en 5 horas. Expresar en quebrados lo que recorre cada uno en una hora.

*Segundo año.*—123. Un tonel ha sido llenado de vino en los  $\frac{5}{8}$  de su capacidad. Para acabarlo de llenar le hacen falta 0,95 Hl. de vino. ¿Cuál es la capacidad del tonel?

124. Un sujeto ha comprado una casa y un jardín por 18.725 ptas. El jardín vale  $\frac{1}{8}$  de la casa. Calcular el valor de la casa y el del jardín.

125. La diferencia entre  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{5}$  de un número es 30. ¿Cuál es este número?

## LECCIÓN 20

### SUMA Y RESTA DE QUEBRADOS

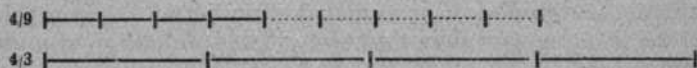
1. **Propiedades de los quebrados.**—Como todo quebrado representa una división en la que el numerador es el dividendo y el denominador hace de divisor, las propiedades de la división podemos aplicarlas a los quebrados. Así, diremos que si multiplicamos o dividimos el numerador, el quebrado queda multiplicado o dividido por el mismo número. Ejemplos:

1.º Sea el quebrado  $\frac{4}{5}$ . Si multiplicamos por 2 el numerador, tendremos:  $\frac{4 \times 2}{5} = \frac{8}{5}$ , que es un quebrado 2 veces mayor que  $\frac{4}{5}$ .

2.º Sea el quebrado  $\frac{8}{7}$ . Si dividimos por 2 el numerador, tendremos:  $\frac{8 : 2}{7} = \frac{4}{7}$ , que es un quebrado que vale la mitad que  $\frac{8}{7}$ .

3.º Si *dividimos* el denominador, el quebrado quedará *multiplicado* por el mismo número. Ejemplo:

Sea  $\frac{5}{9}$ . Si dividimos el denominador por 3, tendremos:  $\frac{5}{9 : 3} = \frac{5}{3}$ . Este quebrado vale tres veces más que  $\frac{5}{9}$ . En efecto, como el numerador es el mismo, se toman, como antes, 5 unidades fraccionarias; pero estas unidades que antes eran *novenos*, ahora son *tercios*, que son tres veces mayores que los novenos. Representación gráfica de este ejemplo:



4.º Si multiplicamos el denominador, el quebrado queda dividido por el mismo número.

Sea el quebrado  $\frac{2}{3}$ .

$$\frac{2}{3 \times 4} = \frac{2}{12}$$

Este último quebrado vale 4 veces menos que el primero. En él se toman 2 partes de la unidad (doceavos); pero estas partes son cuatro veces más pequeñas que los tercios.

Finalmente, multiplicando o dividiendo por un mismo número el numerador y el denominador, el valor del quebrado no sufre alteración. Ejemplo:

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 2}{4 \times 2} = \frac{6}{8}$$

## 2. Reducción de quebrados a un común denominador.—

Los quebrados que tienen igual denominador, como  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{1}{5}$ ;  $\frac{4}{5}$ , se pueden considerar como números homogéneos y se pueden sumar. En cambio, los quebrados que tienen distinto denominador, como  $\frac{1}{6}$ ;  $\frac{2}{3}$ ;  $\frac{4}{5}$ , se pueden considerar como números heterogéneos y no se pueden sumar.

Para reducir dos o más quebrados a un común denominador, se multiplican el numerador y el denominador de cada quebrado por los denominadores de los demás. Ejemplo:

$$\begin{aligned} \frac{2}{3}; \frac{4}{5}; \frac{1}{2} &= \frac{2 \times 5 \times 2}{3 \times 5 \times 2}; \frac{4 \times 3 \times 2}{3 \times 5 \times 2}; \frac{1 \times 3 \times 5}{3 \times 5 \times 2} = \\ &= \frac{20}{30}; \frac{24}{30}; \frac{15}{30} \end{aligned}$$

Estos quebrados son *equivalentes* a los tres primeros, es decir, valen lo mismo que aquéllos.

3. **Suma de quebrados comunes.**—Si los quebrados tienen un mismo denominador, se suman los numeradores, y a esta suma se le pone por denominador el denominador común. Ejemplo:

$$\frac{2}{8} + \frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{6}{8}$$

Si los quebrados tienen diferente denominador, se redu-



cen antes a un común denominador y luego se suman como en el caso anterior. Ejemplo:

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{3} + \frac{3}{4} = \frac{24}{60} + \frac{20}{60} + \frac{45}{60} = \frac{89}{60} = 1 \frac{29}{60}$$

4. **Suma de números mixtos.**—Para sumar números mixtos, se suman primero los enteros y después los quebrados. Ejemplo:

$$\begin{aligned} 12 \frac{1}{2} + 5 \frac{3}{4} + 8 \frac{2}{3} &= 25 \frac{12}{24} + \frac{18}{24} + \frac{16}{24} = \\ &= 25 \frac{46}{24} = 26 \frac{22}{44} \end{aligned}$$

5. **Restar quebrados.**—Si son de un mismo denominador, se resta el numerador del substraendo del numerador del minuendo, y a la diferencia se le pone por denominador el denominador común. Ejemplo:

$$\frac{7}{12} - \frac{5}{12} = \frac{2}{12}$$

Si los quebrados son de diferente denominador, se reducen antes a un común denominador y luego se restan como en el caso anterior. Ejemplo:

$$\frac{7}{9} - \frac{3}{4} = \frac{28}{36} - \frac{27}{36} = \frac{1}{36}$$

6. **Restar números mixtos.**—Para restar números mixtos, primero se reducen los quebrados a un común denominador y luego se restan el entero del entero y el quebrado del quebrado. Ejemplo:

$$6 \frac{3}{5} - 4 \frac{1}{3} = 6 \frac{9}{15} - 4 \frac{5}{15} = 2 \frac{4}{15}$$

Cuando el quebrado del minuendo es menor que el del substraendo, no se pueden restar. Por ejemplo, no se puede restar  $4 \frac{5}{8}$  de  $7 \frac{3}{8}$ . En este caso se quita una unidad del entero del minuendo, y descompuesta en unidades fraccionarias, se

añade al quebrado del minuendo, y entonces se efectúa la resta como en el caso anterior. Ejemplo:

$$7 \frac{3}{8} - 4 \frac{5}{8} = 6 \left( \frac{8}{8} + \frac{3}{8} \right) - 4 \frac{5}{8} = 6 \frac{11}{8} - 4 \frac{5}{8} = 2 \frac{6}{8}.$$

**Parte práctica.—1. Cálculo mental.—1.** ¿Cuántos octavos le faltan a  $\frac{5}{8}$  para valer una unidad?—**2.** ¿Cuántos tercios son 3 unidades?—**3.** ¿Cuántos séptimos son 5 unidades?—**4.** ¿Cuántas décimas tiene  $\frac{1}{2}$ ? ¿Y  $\frac{1}{5}$ ?—**5.** ¿Cuántas centésimas son  $\frac{3}{4}$ ?—**6.** ¿Qué le pasa al quebrado  $\frac{6}{8}$  si dividimos por 3 su numerador? ¿Y si dividimos por 2 el denominador? ¿Y si multiplicamos por 4 el numerador? ¿Y si multiplicamos por 5 el denominador?—**7.** ¿Cuántos meses son  $\frac{3}{4}$  de año? ¿Y  $\frac{4}{6}$  de año? ¿Y  $\frac{1}{3}$  de año?—**8.** ¿Cuántos centímetros son  $\frac{3}{5}$  de metro?—**9.** ¿Cuántos metros son  $\frac{1}{4}$  de hectómetro?

**2.** Resolver las siguientes operaciones:

$$1.^{\circ} \quad \frac{3}{7} + \frac{1}{7} + \frac{5}{7} + \frac{6}{7} = ;$$

$$4.^{\circ} \quad \frac{7}{9} - \frac{4}{9} = ;$$

$$2.^{\circ} \quad \frac{1}{4} + \frac{3}{5} + \frac{7}{8} + \frac{1}{2} =$$

$$5.^{\circ} \quad \frac{5}{8} - \frac{3}{7} = ;$$

$$3.^{\circ} \quad 8 \frac{3}{4} + 6 \frac{1}{2} + 12 \frac{4}{5} = ;$$

$$6.^{\circ} \quad 12 \frac{2}{3} - 5 \frac{3}{8} = ;$$

$$7.^{\circ} \quad 9 \frac{1}{5} - 6 \frac{3}{4} = .$$

$$8.^{\circ} \quad 9037614 \quad | \quad 476$$

$$31074925 \quad | \quad 634$$

$$5830492 \quad | \quad 78$$

**Problemas escritos.—126.** Un propietario tenía un terreno de 140 áreas. Ha vendido los  $\frac{3}{8}$  a razón de 28 ptas. el área, y el resto a 18 ptas. 45 céntimos. ¿Cuánto ha obtenido de la venta de todo el terreno?

**127.** Un obrero gana 12 ptas. 50 cént. por día. ¿Cuánto le pagarán por 12 días  $\frac{3}{5}$  de trabajo?

**Segundo año.—128.** Un agricultor vende 68 Hl.  $\frac{3}{5}$  de trigo a 28 pesetas el hectolitro y 25 Hl. y  $\frac{1}{4}$  de cebada a 21 ptas. 60 cént. hectolitro, ¿Cuánto debe recibir por todo?

**129.** En diversas compras, un sujeto gasta primero  $\frac{1}{4}$  de su dinero: lue-

go  $\frac{3}{8}$ , y, finalmente,  $\frac{1}{7}$ . Le quedan ahora 1.460 pts. ¿Cuánto dinero tenía antes de hacer las compras?

## LECCIÓN 21

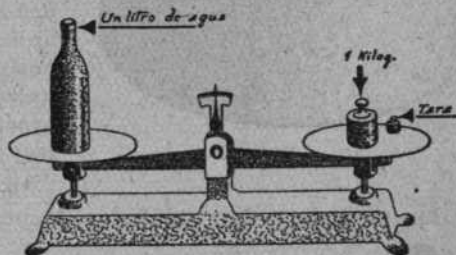
### MEDIDAS DE PESO

1. El peso de los cuerpos.—Los cuerpos pesan por la acción de la gravedad, es decir, por la atracción que ejerce sobre ellos la Tierra. El peso de los cuerpos se determina por medio de las medidas ponderales.

2. El kilogramo.—La unidad principal de las medidas ponderales o de peso es el *gramo*; pero la más usual es el kilogramo (Kg.), llamado comúnmente *kilo*, igual al peso de un decímetro cúbico de agua destilada a la temperatura de cuatro grados centígrados.

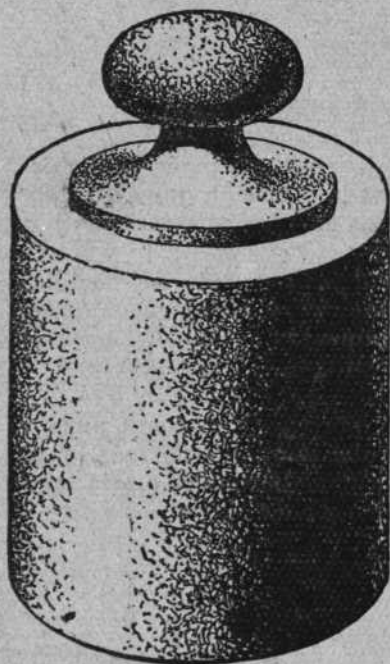
Se indica el agua destilada, porque si no fuera pura y contuviese sales, como el agua del mar, pesaría más. Y se fija la temperatura de cuatro grados, porque es a esta temperatura cuando el agua tiene mayor densidad.

3. El kilogramo y el litro.—Como el litro es igual a la capacidad de un decímetro cúbico, podemos decir también que el kilogramo es igual al peso de un litro de agua pura. Esto lo comprobaremos poniendo en un platillo de la balanza una botella vacía y en el otro una o varias pesas, para equilibrar la *tara*. Después echaremos en la botella un litro de agua, y colocada otra vez en el platillo, veremos que poniendo en el otro una pesa de a kilo la balanza quedará equilibrada.



4. El gramo y el kilogramo.—El kilogramo tiene mil gramos. Podemos decir, por tanto, que el gramo es la milési-

ma parte del kilogramo. Se dice también *que el gramo es el peso de un centímetro cúbico de agua pura.*



Kilogramo

5. Aplicaciones del kilogramo y del gramo.—El kilogramo y el gramo son las unidades de peso más usuales. Con el kilogramo se pesa el azúcar, la sal, el café, el arroz, el queso, el pescado, la carne y la fruta. Cuando la cantidad del género que compramos no llega a un kilogramo, su peso se expresa en gramos. Así decimos: 200 gramos de bombones, 350 gramos de salchichón, 100 gramos de manteca, 90 gramos de azafrán.

El gramo y sus divisores el *decigramo*, el *centígramo* y el *miligramo* se aplican también a medir el peso de sustancias medicinales y piedras y metales preciosos como los diamantes, el oro y el platino.

6. Las medidas de peso y las monedas.—Las unidades de peso tienen una relación



Pesas de latón

inmediata con las monedas. Un céntimo pesa un gramo; una moneda de diez céntimos, 10 gramos; un duro en calderilla,

500 gramos o medio kilogramo, y dos duros en calderilla, un kilogramo. Del peso de las monedas de plata y de oro hablaremos más adelante.

7. El quintal métrico y la tonelada métrica.—Cuando se trata de medir cosas de mucho peso y mercancías que se compran y se venden en grandes cantidades,

como el trigo, el maíz, la hulla o carbón de piedra, etc., se emplean el



Pesas de fundición de hierro

quintal métrico, que tiene 100 kilogramos,  
y la

tonelada métrica, que tiene 1.000 kilogramos.

8. Resumen.—Resumiremos cuanto llevamos expuesto en esta lección diciendo que unidades ponderales o de peso son las que sirven para pesar; que estas unidades se forman con el peso de unidades cúbicas de agua, y que el conjunto de las unidades de peso es el siguiente:

### Múltiplos

El gramo (unidad principal).	
El decagramo .....	10 gramos.
El hectogramo .....	100 »
El kilogramo .....	1.000 »
El quintal métrico .....	100 kilogramos.
La tonelada métrica .....	1.000 »

### Submúltiplos o divisores

El decigramo, que es la <i>décima</i>	parte del gramo.
El centigramo, » » la <i>centésima</i>	» » »
El miligramo, » » la <i>milésima</i>	» » »

Las pesas inferiores al gramo están formadas por pequeñas laminitas de cobre, plata, níquel o aluminio. Se usan

con las balanzas de precisión y se aplican en las farmacias y laboratorios.

**Parte práctica.**—1. Experimentalmente, compruébese que un decímetro de agua pesa un kilogramo. La misma comprobación con el litro.—2. Prácticas de pesar, con la balanza ordinaria, toda clase de objetos y mercancías. Prácticas de pesar con la romana y la báscula. (Si no las hubiere en la escuela, váyase a un almacén.) Examinar las colecciones de pesas.—3. ¿A qué se llama tara en el peso de una mercancía? ¿A qué se llama peso bruto y peso neto? ¿Qué pesas pondremos en un platillo de la balanza para pesar 450 gramos? ¿Y para pesar 3.680 gramos?—4. ¿Cómo resolveremos los problemas en que nos den en gramos el peso de la mercancía y el precio por kilogramos? ¿Y si nos dan el precio por medios Kg.?—*Ejemplos.* 5. ¿Qué es un quintal métrico en relación con la tonelada? ¿Y el kilo en relación con el quintal? ¿Y en relación con la tonelada?

**Problemas escritos.**—130. Descomponer, en sus diferentes órdenes de unidades de peso, los siguientes números: 5.480 Kg.; 9.565 gramos; 7.4098 kilogramos; 6.032.748 miligramos.

131. ¿Cuánto valen 480 gramos de queso de bola a 7,25 ptas. el Kg.?

132. ¿Cuál es el importe de 850 gramos de ternera a 3 ptas. el medio kilo?

133. ¿Cuánto costará un pedazo de carne de cerdo que pesa 1 Kg. 635 gramos, a 3,25 ptas. el medio Kg.?

134. ¿Cuánto valen 7.936 Kg. de hulla a 156 ptas. la tonelada?

135. Escribir, en forma de incomplejos de kilogramos los siguientes complejos: 38 Kg. 9 Hg. 5 Dg.; 9 Dg. 7 gr. 3 dg.; 14 Hg. 6 gr.; 8 gr. 4 dg.

**Segundo año.**—136. Una suma de 301 ptas. está formada por un número igual de monedas de 5 ptas. y de 2 ptas. ¿Cuántas hay de cada clase?

137. Se quiere comprar igual cantidad de café y de azúcar por 31,50 pesetas. Pero el café vale 4,80 ptas. el medio Kilo y el azúcar 1,65 ptas. el kilo. ¿Qué cantidades habrá de una y otra mercancía y por qué coste cada una?

138. Un ama de casa había comprado, para hacer confituras, una cierta cantidad de azúcar cuando estaba a 1,45 ptas. el kilo. Pero la provisión resultó insuficiente y tuvo que comprar aún 5 Kg. más a 1,70 ptas. Si hubiera comprado todo el azúcar a este último precio, habría gastado 3 ptas. más. ¿Cuánto azúcar empleó en total para hacer la confitura?

## LECCIÓN 22

### MULTIPLICAR QUEBRADOS

1. La multiplicación de quebrados.—Los casos de la multiplicación de quebrados son tres:

- 1.º Multiplicar un quebrado por un entero.
- 2.º Multiplicar un entero por un quebrado.
- 3.º Multiplicar un quebrado por otro quebrado.

**Primer caso.**—Problema.—7 litros de vino han costado 4 pesetas. ¿Cuánto costarán 8 litros?



**Solución.**—Si 7 litros cuestan 4 ptas., un litro costará  $\frac{4}{7}$ , y 8 litros costarán  $\frac{4}{7} \times 8 = \frac{4 \times 8}{7} = \frac{32}{7}$ . Este quebrado vale 8 veces  $\frac{4}{7}$ . Podemos decir, por tanto, que *para multiplicar un quebrado por un entero se multiplica el numerador por el entero, y a este producto se le pone por denominador el denominador del quebrado.*

**Segundo caso.**—Problema.—Un quintal de sal ha costado 16 ptas. ¿Cuánto costarán  $\frac{4}{5}$  de quintal?

**Solución.**—El coste de los  $\frac{4}{5}$  será  $16 \times \frac{4}{5}$ . Si un quintal de sal vale 16 ptas.,  $\frac{1}{5}$  de quintal costará  $\frac{16}{5}$ , y  $\frac{4}{5}$  costarán  $\frac{16}{5} \times 4 = \frac{16 \times 4}{5} = \frac{64}{5} = 12 \frac{4}{5}$  ptas.

Podemos decir que *para multiplicar un entero por un quebrado, se multiplica el entero por el numerador y al producto se le pone por denominador el mismo denominador del quebrado.*

**Tercer caso.**—Problema.—8 metros de cinta cuestan 3 pesetas. ¿Cuánto costarán  $\frac{4}{5}$  de metro?

**Solución.**—Si 8 m. cuestan 3 ptas., 1 m. costará  $\frac{3}{8}$  peseta, y  $\frac{4}{5}$  costarán  $\frac{3}{8} \times \frac{4}{5}$ .

Pero si un metro cuesta  $\frac{3}{8}$  ptas.,  $\frac{1}{5}$  costará 5 veces menos, o sea,  $\frac{3}{8 \times 5}$ ; y  $\frac{4}{5}$  costarán  $\frac{3 \times 4}{8 \times 5}$ .

Por tanto,

$$\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} = \frac{12}{40} \text{ ptas.}$$

Podemos decir que *para multiplicar un quebrado por otro quebrado, se multiplican los numeradores entre sí y luego los denominadores. El primer resultado es el numerador del producto, y el segundo, el denominador.*

2. La multiplicación de números mixtos.—Para multiplicar números mixtos, se reducen éstos a quebrados impro-

prios y se multiplican luego como en el caso anterior. Ejemplo:

$$8 \frac{2}{3} \times 5 \frac{4}{7} = \frac{26}{3} \times \frac{39}{7} = \frac{26 \times 39}{3 \times 7} = \frac{1014}{21} = 48 \frac{6}{21}.$$

3. **Valuar un quebrado.**—Valuar un quebrado es expresar su valor en unidades conocidas. Valuar, por ejemplo,  $\frac{5}{12}$  de kilogramo, es expresar en gramos el valor de  $\frac{5}{12}$  de kilogramo.

Pueden darse dos casos: 1.º Valuar un quebrado de una unidad. 2.º Valuar un quebrado de un número entero.

En el primer caso, cuando el quebrado se refiere a una unidad del sistema métrico, como  $\frac{3}{4}$  de metro ó  $\frac{2}{5}$  de kilogramo, basta dividir el numerador por el denominador, es decir, convertir el quebrado común en entero o decimal.

$$\text{Así: } \frac{3}{4} \text{ de metro} = 3 : 4 = 0,75 \text{ m.} = 75 \text{ cm.}$$

$$\frac{2}{5} \text{ de Kg.} = 2 : 5 = 0,4 \text{ Kg.} = 400 \text{ gr.}$$

Si se refiere el quebrado a una unidad que no es del sistema métrico, como  $\frac{2}{3}$  de año, se multiplica el numerador por las unidades de especie inferior contenidas en la unidad a que el quebrado se refiere, y el producto se divide por el denominador. Ejemplos:

$$\frac{2}{3} \text{ de año} = \frac{2 \times 12 \text{ meses}}{3} = \frac{24}{3} = 8 \text{ meses.}$$

$$\frac{4}{5} \text{ de arroba} = \frac{4 \times 25 \text{ libras}}{5} = \frac{100}{5} = 20 \text{ libras.}$$

4. **Quebrado de un número entero.**—Para valuar este quebrado se multiplica el número entero por el numerador del quebrado, y el producto se divide por el denominador. Ejemplo: Hallar los  $\frac{4}{9}$  del número 864.

$$\text{Solución } \frac{4 \times 864}{9} = \frac{3456}{9} = 3456 : 9 = 384.$$

5. Dado el quebrado de un número, hallar dicho número.—Para ello no hay más que dividir dicho número por el numerador, y el cociente se multiplica por el denominador.  
Ejemplo:

Los  $\frac{3}{4}$  de un número suman 645. Hallar dicho número.

$$\text{Solución: } 645 : 3 = 215$$

$$215 \times 4 = 860.$$

Parte práctica.—1. Cálculo mental.—1.º ¿Cuántos novenos le faltan a  $\frac{5}{9}$  para valer una unidad? ¿Cuántos le sobran a  $\frac{12}{9}$ ? ¿Cuántas unidades vale el quebrado  $\frac{21}{7}$ ? ¿Cuántas el quebrado  $\frac{14}{3}$ ?

2.º ¿Cuántos cuartos son 5 unidades? ¿Cuántos sextos 4 unidades? ¿Cuántas décimas son  $\frac{1}{5}$ ? ¿Cuántas centésimas  $\frac{3}{5}$ ?

3.º ¿Cómo pondremos el número 8 en forma de quebrado teniendo 7 por denominador? ¿Cómo el número 2 teniendo 12 por denominador? ¿Qué haremos para que el quebrado  $\frac{2}{3}$  tenga 9 por denominador sin alterar el valor del quebrado?

2. Problemas escritos:

$$1.º \quad \frac{4}{9} \times 8 = ; \frac{7}{15} \times 12 = ; 5 \times \frac{3}{7} = ; 14 \times \frac{7}{8} = ; 4 \times \frac{2}{3} =$$

$$2.º \quad \frac{5}{12} \times \frac{2}{3} = ; \frac{7}{9} \times \frac{3}{4} = ; \frac{4}{9} \times \frac{2}{5} = ; \frac{14}{23} \times \frac{27}{35} =$$

$$3.º \quad 6 \frac{2}{5} \times 4 \frac{1}{2} = ; 8 \frac{3}{7} \times 9 \frac{4}{12} = ; 18 \frac{1}{3} \times 6 \frac{4}{9} =$$

139. Si un litro de vino vale 0,75 ptas., ¿cuánto valdrá una botella de  $\frac{3}{5}$  de litro?

140. Los  $\frac{3}{8}$  de un número suman 486. Hallar dicho número.

141. ¿Cuánto vale  $\frac{1}{4}$  de metro de terciopelo a 21 ptas. el metro?

142. Hallar el importe de 14 litros y  $\frac{1}{3}$  de vino de Jerez a 3 ptas. el litro.

143. Calcular la superficie de un rectángulo que tiene  $142 \frac{4}{5}$  m. de largo por  $84 \frac{5}{6}$  m. de ancho.

**Segundo año.—144.** Un litro de leche pesa 1,030 Kg. y da la décima parte de su peso de nata. La nata da los  $\frac{4}{7}$  de su peso de manteca. Vendida la manteca a 3,75 ptas. el medio kilogramo, ¿cuál será el valor de la manteca fabricada en una semana por una granjera que tiene 8 vacas que dan, por término medio, 9 litros diarios de leche cada una?

**145.** Se han vendido los  $\frac{2}{3}$  de los  $\frac{4}{5}$  de una propiedad. ¿Qué fracción de esta propiedad ha sido vendida?

## LECCIÓN 23

### LAS MONEDAS

**1. Clases de monedas.**—Las monedas sirven para fijar el valor de las cosas. Hay monedas de plata, de oro, de cobre y de cuproníquel. La unidad principal de las medidas monetarias es la peseta, moneda de plata que pesa 5 gramos.

**2. Múltiplos de la peseta.**—Son múltiplos de la peseta la moneda de dos pesetas y la de cinco pesetas, entre las de plata. Valen también más que la peseta las monedas de oro, que, aunque acuñadas, no circulan. De ellas, las más importantes son las de 100 pesetas, 50 pesetas y 20 pesetas.

**3. Divisores de la peseta.**—Los divisores de la peseta son la moneda de plata de media peseta, la de níquel de 0,25 pesetas, y las de cobre o bronce de 1 céntimo, 2 céntimos, 5 céntimos y 10 céntimos.

**4. La liga de las monedas.**—Las monedas no son de un solo metal. Para que sean más fuertes, a las de oro, de plata y de níquel se les añade cobre.

La ley de las monedas de oro y de las de plata de a 5 pesetas es de 900 milésimas. Esto quiere decir que en las monedas de a duro, de 1.000 milésimas de peso, 900 son de plata y 100 milésimas de cobre. Y en las de oro hay 900 milésimas de este metal y 100 milésimas de cobre.

La ley de las demás monedas de plata es de 835 milésimas, es decir, que las monedas de a peseta y de dos pesetas llevan 835 milésimas de plata y 165 milésimas de cobre.

La ley de las de níquel es de 750 milésimas, y la de las

de bronce es de 950 milésimas de cobre, 40 milésimas de estaño y 10 de cinc.

5. **Papel moneda.**—Está formado por los billetes de Banco, que son de 1, de 2, de 5, de 10, de 25, de 50, de 100, de 500 y de 1.000 pesetas.

6. **El peso de las monedas.**—Las monedas guardan, por su peso, relación con el sistema métrico. Así, una peseta en plata pesa 5 gramos; un duro, 25 gramos; las monedas de cobre de 5 céntimos pesan 5 gramos, y las de 10 céntimos, 10 gramos. Un duro en calderilla pesa 500 gramos, y dos duros, un kilogramo.

**Parte práctica.**—1. *Cálculo mental.*—1.º ¿Cuánto pesan cinco duros en calderilla? ¿Y 3 duros? ¿Y 7 pesetas? ¿Y 42 ptas.? ¿Y 10 duros en plata? ¿Y 50 duros en plata?

2.º 1. Si un vidrio cuesta 2 ptas., ¿cuánto pagaremos por 10 vidrios?—2. A razón de 8,50 ptas. por día de trabajo, ¿cuánto cobrará un peón por 100 días de trabajo?

3.º Un saco de yeso pesa 10 kilos. ¿Cuánto pesarán 100 sacos de yeso?

4.º Una losa para pavimentar una cocina resulta a 0,30 ptas. ¿Cuánto pagaremos por 100 losas iguales a la anterior?

5.º Hacen falta seis vidrios para una ventana. ¿Cuántos se necesitarán para 50 ventanas?

6.º La colocación de un vidrio resulta a 0,15 ptas. ¿A cómo resultará la colocación de 1.000 vidrios?

7.º Llevo encima 3 billetes de cien ptas. uno de 50, otro de 25 y 14 pesetas en plata. ¿Cuánto dinero llevo encima?

8.º Si 1.000 Kg. de café valen 9.000 ptas., ¿cuánto valdrá un kilogramo?

9.º Si el millar de cuadernos vale 250 ptas., ¿cuánto valdrá un cuaderno?

10. Un comerciante de frutas y verduras al por mayor vende las patatas nuevas a 360 ptas. la tonelada. ¿A cómo resulta el kilogramo?

11. Una vendedora ha comprado un millar de huevos por 260 ptas. Ella quiere ganar 40 ptas. en todo. ¿A cómo tendrá que vender el huevo? ¿Y los diez huevos? ¿Y los mil huevos?

2. *Problemas escritos.*—146. Una hoja de cristal cuadrada que tiene 1 m. de lado se quiere dividir en tiras que tengan 1 m. de largo y 5 cm. de ancho. ¿Cuántas tiras saldrán?

147. Un relojero compra relojes a razón de 75 ptas. uno y los vende a 82 ptas. 50 céntimos, con un beneficio global de 45 ptas. ¿Cuántos relojes había comprado y cuánto le habían costado?

148. El mobiliario de un comedor cuesta 1.115 ptas.; el aparador cuesta 625 ptas.; la mesa, 310 ptas., y cada silla, 22,50 ptas. ¿Cuántas sillas hay en este comedor?

**Segundo año.**—149. 1.º Una hoja cuadrada de cristal que tiene 1 m. de lado se quiere dividir en hojas más pequeñas que tengan 0,50 m. de largo por 0,25 m. de ancho. ¿Cuántas hojas resultarán?

2.º ¿Cuántas resultarían si las hojas fueran de 0,50 m. por 0,40 m.?

150. Un comerciante compra una pieza de tela de lana a razón de 95 pesetas los 5 metros, y la vende a 192 ptas. los 8 m., realizando así una ganancia de 90 ptas. ¿Cuál es la longitud de la pieza?

## LECCIÓN 24

### DIVISIÓN DE QUEBRADOS

1. **Dividir un quebrado por un entero.**—Ya sabemos que dividiendo el numerador de un quebrado por un entero, el quebrado queda dividido. Ejemplo:

*Dos amigos han comprado los  $\frac{4}{5}$  de un queso de bola. ¿Qué porción del queso corresponde a cada uno?*

Solución:  $\frac{4}{5} : 2 = \frac{4:2}{5} = \frac{2}{5}$  del queso.

Pero sabemos igualmente que multiplicando el denominador del quebrado por un entero, el quebrado queda también dividido. Ejemplo:

$$\frac{4}{5} : 2 = \frac{4}{5 \times 2} = \frac{4}{10}$$

Podemos decir, por tanto, que *para dividir un quebrado por un entero, se divide el numerador por el entero, o bien se multiplica el denominador por el entero*. Otro ejemplo:

Sea la división  $\frac{8}{9} : 4 =$

$$1.^{\text{a}} \text{ solución: } \frac{8}{9} : 4 = \frac{8:4}{9} = \frac{2}{9}.$$

$$2.^{\text{a}} \text{ solución: } \frac{8}{9} : 4 = \frac{8}{9 \times 4} = \frac{8}{36}.$$

Los quebrados  $\frac{2}{9}$  y  $\frac{8}{36}$  son equivalentes, es decir, valen lo mismo.

*Observación.*—Cuando el numerador no es divisible por el entero, como  $\frac{8}{9} : 3$ , multiplicaremos el denominador en vez de dividir el numerador.

2. **Dividir un entero por un quebrado.**—Analicemos primero el siguiente ejemplo:

*Con el vino contenido en un barril de 96 litros de cabida, ¿cuántas botellas de  $\frac{3}{4}$  de litro podremos llenar?*



Es indudable que podremos llenar tantas botellas de  $\frac{3}{4}$  de litro, como veces  $\frac{3}{4}$  esté contenido en 96 litros.

Si las botellas fueran de a litro, con 96 litros de vino llenaríamos 96 botellas; si fueran de  $\frac{1}{4}$  de litro, llenaríamos cuatro veces más botellas, o sean  $96 \times 4$ ; y siendo de  $\frac{3}{4}$ , llenaríamos 3 veces menos, o sean  $\frac{96 \times 4}{3} = 128$  botellas, que es la solución del problema.

De lo que llevamos dicho se desprende que

$$96 : \frac{3}{4} = \frac{96 \times 4}{3} = \frac{384}{3} = 128.$$

Podemos, por lo mismo, establecer la siguiente regla:  
*Para dividir un número entero por un quebrado se multiplica el entero por el denominador del quebrado y a este producto se le pone por denominador el numerador del quebrado.* Otro ejemplo:

$$8 : \frac{2}{3} = \frac{8 \times 3}{2} = \frac{24}{2}.$$

3. División de un quebrado por otro quebrado.—Estudiemos este ejemplo:

*Un frasquito contiene  $\frac{2}{15}$  de litro de cierta esencia. ¿Cuántos frasquitos como éste podrán llenarse con  $\frac{8}{9}$  de litro de la misma esencia?*

Es indudable que podrán llenarse tantos frasquitos como veces  $\frac{2}{15}$  de litro esté contenido en la cantidad de esencia de que disponemos, o sea, con  $\frac{8}{9}$  de litro. La operación será, pues,  $\frac{8}{9} : \frac{2}{15}$ .

Si en vez de dividir  $\frac{8}{9}$  por  $\frac{2}{15}$  lo dividiéramos por 2, la división sería  $\frac{8}{9} : 2 = \frac{8}{9 \times 2}$ ; pero el cociente de esta

división sería 15 veces menor de lo que debe ser, pues el dividendo  $\frac{8}{9}$  lo habríamos dividido por 2 unidades, que valen 15 veces más que  $\frac{2}{15}$ . Por tanto, para que el cociente  $\frac{8}{9 \times 2}$  sea el verdadero, habrá que multiplicarlo por 15. Y resultará entonces:

$$\frac{8}{9} : \frac{2}{15} = \frac{8 \times 15}{9 \times 2} = \frac{120}{18}$$

Fijándonos ahora en lo que acabamos de hacer, diremos que *para dividir un quebrado por otro quebrado se multiplica el numerador del dividendo por el denominador del divisor, y el resultado es el numerador del cociente, y luego el denominador del dividendo por el numerador del divisor, y el resultado es el denominador del cociente.*

Más breve es decir que *los términos de los quebrados que hacen de dividendo y de divisor se multiplican en cruz.* Otro ejemplo:

$$\frac{5}{9} : \frac{3}{8} = \frac{5 \times 8}{9 \times 3} = \frac{40}{27}$$

4. **División de números mixtos.**—Para dividir números mixtos se reducen éstos a quebrados, y luego se dividen como un quebrado por otro quebrado. Ejemplo:

$$8\frac{2}{3} : 4\frac{5}{6} = \frac{8 \times 3 + 2}{3} : \frac{4 \times 6 + 5}{6} = \frac{26}{3} : \frac{29}{6} = \frac{156}{87}$$

5. **Simplificar un quebrado.**—Simplificar un quebrado es convertirlo en otro equivalente cuyos términos sean menores. Si me dan, por ejemplo, el quebrado  $\frac{4}{8}$ , este quebrado vale media unidad entera, pues la unidad tiene  $\frac{8}{8}$ , y de los 8 octavos hemos tomado 4. Pero media unidad puedo representarla de este modo:  $\frac{1}{2}$ . Podemos decir, pues, que el quebrado  $\frac{1}{2}$  es el mismo quebrado  $\frac{4}{8}$  simplificado.

Para simplificar un quebrado, se dividen el numerador y el denominador por un mismo número. Ejemplo:

$$\frac{12}{18} = \frac{12 : 3}{18 : 3} = \frac{4}{6}$$

Pero el quebrado  $\frac{4}{6}$  aun se puede simplificar más. De este modo:

$$\frac{4}{6} = \frac{4 : 2}{6 : 2} = \frac{2}{3}$$

Para simplificar de una vez un quebrado todo lo posible, se dividen el numerador y el denominador por su *máximo común divisor*, es decir, por el mayor número que los puede dividir exactamente a los dos. Así, en el ejemplo anterior del quebrado  $\frac{12}{18}$ , el máximo común divisor de 12 y 18 es 6. Por consiguiente, con una división podemos obtener la mayor simplificación posible. De este modo:  $\frac{12 : 6}{18 : 6} = \frac{2}{3}$ .

El quebrado  $\frac{2}{3}$  no se puede simplificar más, porque el numerador y el denominador no tienen un divisor común. Es decir, que fuera del 1 no hay ningún número que divida a 2 y a 3 a la vez.

Cuando un quebrado no se puede simplificar, se dice que es un *quebrado irreducible*. Son quebrados irreducibles

$\frac{8}{9}$ ;  $\frac{3}{4}$ ;  $\frac{15}{16}$ ;  $\frac{4}{5}$ ;  $\frac{6}{7}$ , y otros muchos.

**Parte práctica.—Cálculo mental.** 1.—1.º Hacer mentalmente sumas como ésta: 500 + 800 = 5 centenas + 8 centenas = 13 centenas = 1.300. Cuando se trate, pues, de dos números de una cifra y dos ceros cada uno, se dirá simplemente como en este caso: 5 centenas y 8 centenas hacen 13 centenas.—2.º 550 + 100 = .—3.º 620 + 530 = .—4.º 567 + 200 = .—5.º 524 + 310. (Se puede decir: 524 + 300 hacen 824; 824 y 10 hacen 834.)—6.º 230 + 837 = .—7.º 542 + 387. Decir: 542 y 300 hacen 842; 842 y 80 hacen 922; 922 y 7 hacen 929. Añadir sucesivamente las centenas, las decenas y las unidades del segundo número.—8.º 215 y 329.—9.º 4527 + 342.—10. 3875 + 2534 = .

2. Resolver por cálculo escrito las siguientes operaciones:

$$\frac{7}{12} : \frac{4}{5} = ; \frac{3}{7} : 8 = ; 9 : \frac{5}{8} = ; 6 \frac{2}{3} : 4 \frac{5}{9} = ; \frac{27}{53} : 12 = ; \frac{14}{27} : \frac{25}{32} = ; 14 \frac{1}{2} : 5 \frac{3}{4} = .$$

3. Simplificar los siguientes quebrados:

$$\frac{60}{75}, \frac{4}{12}, \frac{35}{50}, \frac{28}{42}, \frac{86}{98}, \frac{600}{800}$$

4. Resolver las siguientes divisiones de enteros y decimales:

$\begin{array}{r} 7089146 \quad 538 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 9325,70 \quad 4,325 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 27039508 \quad 746 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{r} 390472 \quad 6,38 \\ \hline \end{array}$
--	---

**Problemas.**—151. Un ama de casa compra 25 Kg. de fruta, que paga a 1,40 ptas. el Kg. Al mondar la fruta, limpiarla de la parte podrida y quitarle las pepitas, se pierden los  $\frac{18}{100}$  de su peso. A lo que resta, la señora añade la mitad de su peso de azúcar cristalizado, que cuesta a 1,90 ptas. el kilogramo. La evaporación producida por la cocción reduce la mezcla a sus  $\frac{2}{5}$ . ¿A cómo resulta el Kg. de confitura?

**Segundo año.**—152. Un toro de 330 Kg. ha sido pagado a 3 pesetas 15 céntimos el Kg., peso vivo. Los derechos de consumo y de matadero son de 23 pesetas los 100 kilos, y los gastos de venta de 0,65 ptas. por kilogramo. El carnicero quiere realizar una ganancia de 15 ptas. por 100 ptas. de compra (15 %). Por término medio, ¿a qué precio deberá vender el Kg. de carne de este toro?

153. Un terreno de 3 Ha. 25 a. ha sido comprado por 27.500 ptas. ¿A cómo ha de venderse el metro cuadrado para ganar 19 pesetas por área?

## LECCIÓN 25

### DIVISIBILIDAD

1. **Número divisible y número divisor.**—Un número es *divisible* por otro cuando contiene a éste exactamente dos o más veces. También se dice que un número es divisible por otro cuando es *múltiplo* de este otro. Así, el número 24 es divisible por 6, porque contiene al 6 cuatro veces. En efecto,  $24 : 6 = 4$ .

En cambio, el número 22 no es múltiplo de 6, porque si hacemos la división de

$$\begin{array}{r} 22 \quad | \quad 6 \\ 4 \quad | \quad 3 \\ \hline \end{array}$$

la operación no es exacta y queda residuo.

El número que divide a otro o que está contenido exactamente en él, se llama submúltiplo, factor o divisor. Así, 4 es divisor de 12; pero no lo es de 9, ni tampoco de 14.

2. **Número par y número impar.**—Número par es el divisible exactamente por 2. Y número impar el número entero que no es divisible por 2.

Los números pares de una cifra son 2, 4, 6 y 8; y los impares, 1, 3, 5, 7 y 9.

3. **Divisibilidad por 2.**—Un número es divisible por 2 cuando termina en cero o en cifra par, como 30; 28; 462.

4. **Divisibilidad por 5.**—Un número es divisible por 5 cuando termina en cero o en 5, como 360; 45; 800; 275.

5. **Divisibilidad por 4.**—Un número es divisible por 4 cuando sus dos primeras cifras de la derecha son ceros o forman un múltiplo de 4, como 6.200; 832; 516.

6. **Divisibilidad por 3.**—Un número es divisible por 3 cuando la suma de los valores absolutos de sus cifras es 3 o un múltiplo de 3. Ejemplo:

Sea el número 438. Si sumamos  $4 + 3 + 8$  obtendremos el número 15, que es un múltiplo de 3. Luego el número propuesto será divisible por 3. En efecto:

$$\begin{array}{r|l} 438 & 3 \\ 13 & 146 \\ 18 & \\ 0 & \end{array}$$

Son también divisibles por 3 los números 12; 15; 24; 60; etcétera.

7. **Divisibilidad por 9.**—Un número es divisible por 9 cuando la suma de sus cifras es divisible por 9. Así, 486 es divisible por 9, porque  $4 + 8 + 6 = 18$ , que es un múltiplo de 9. También lo son los números 423 y 5.427.

8. **Números primos.**—Son números *primos* los que no son divisibles más que por sí mismos y por la unidad. Así, el número 17 no se puede dividir por 2, ni por 3, ni por 5, y no es divisible más que por 17 y por 1. Así, decimos:

$$17 : 17 = 1$$

$$17 : 1 = 17.$$

Son también números primos 1; 2; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19; 23 y otros muchos. Cuando dos números no tienen ningún divisor común, se llaman *primos entre sí*, como 14 y 15.

**Parte práctica.**—1.° Buscar cinco números divisibles por 2.—2.° Cinco números divisibles por 5.—3.° Cinco divisibles por 4.—4.° Cinco divisibles por 3.—5.° Cinco divisibles por 9.—6.° Buscar diez números primos mayores que 20.

**Problemas escritos.**—154. Un vinicultor ha vendido primero  $\frac{1}{5}$  de su cosecha de vino, y después  $\frac{2}{3}$  de la misma. Le quedan ahora de ella 250 decalitros. ¿A cuánto ascendió su cosecha de vino?

155. En qué se convierte el quebrado  $\frac{2}{5}$ : 1.° Si se multiplican sus dos términos por 4. 2.° Si se le añade 4 a cada uno de estos términos.

**Segundo año.**—156. Una casa y un jardín cuestan en total 46.750 ptas. El jardín no cuesta más que los  $\frac{2}{9}$  de lo que cuesta la casa. ¿Cuál es el valor de la casa y cuál el del jardín?

157. Los  $\frac{2}{3}$  más los  $\frac{2}{7}$  de un número valen 80. ¿Cuál es este número?

## LECCIÓN 26

### MÁXIMO COMÚN DIVISOR Y MÍNIMO COMÚN MÚLTIPLO

1. **Máximo común divisor.**—Máximo común divisor de dos o más números, es el mayor número que los divide exactamente a todos. Así, el máximo común divisor de 8 y 12 es 4; el de 6, 12 y 15 es 3. Cuando de dos números, como 16 y 8, el menor divide al otro, ese número menor es el m. c. d. de los dos. Así, el m. c. d. de 16 y 8 es 8.

2. **Manera de hallar el m. c. d. de dos números.**—Para hallar el m. c. d. de dos números, se divide el mayor por el menor, y si la división es exacta el menor es el m. c. d. de ambos. Si no lo es, se divide el divisor por el residuo y se continúa dividiendo siempre el divisor por el residuo hasta llegar a un residuo cero. El último divisor es el m. c. d. de los dos números. Ejemplo:



Hallar el m. c. d. de los números 564 y 126.

	564	126	60	6
Cocientes		4	2	10
Residuos	60	6	00	

El divisor 6 de la última división es el m. c. d. de los dos números dados.

3. **M. c. d. de más de dos números.**—Se halla, primero, el m. c. d. de dos números; luego el m. c. d. del m. c. d. hallado y del tercer número, y así se va continuando. El último m. c. d. hallado lo es de todos los números propuestos.

4. **Mínimo común múltiplo.**—Se llama mínimo común múltiplo de varios números el menor número que puede ser dividido por todos estos números. Así, por ejemplo, el mínimo común múltiplo de 3, 6 y 8 es 24, pues no hay número alguno menor que 24 divisible a un tiempo por 3, 6 y 8.

5. **Regla para hallar el mínimo común múltiplo de dos números.**—Para hallar el m. c. m. de dos números, se halla primero el máximo común divisor de estos dos números, se divide uno de ellos por este máximo común divisor, y el cociente se multiplica por el otro número.

Sean los números 45 y 24. Hallemos primero el m. c. d. de estos dos números:

45	24	21	3
	1	1	7
21	03	00	

El m. c. d. de los dos números dados es 3. Ahora dividiremos uno de estos números, el 45, por ejemplo, por el máximo común divisor hallado, de este modo:  $45 : 3 = 15$ . Y este cociente lo multiplicaremos por el otro número. Así:

$$15 \times 24 = 360.$$

El número 360 es el mínimo común múltiplo de los números 45 y 24, lo que quiere decir que no hay ningún número menor que 360 que pueda ser dividido por 45 y 24.

6. El m. c. m. de más de dos números.—Para hallar el m. c. m. de tres o más números, se halla el menor múltiplo de los dos primeros; luego el menor múltiplo del menor múltiplo hallado y del tercer número y así se va continuando hasta llegar al último número.

7. Aplicaciones del m. c. d.—Una de las aplicaciones del m. c. d. es la simplificación de quebrados. Para simplificar de una vez un quebrado todo lo posible hasta reducirlo a quebrado irreducible, se halla el máximo común divisor del numerador y del denominador y se dividen estos dos términos por el m. c. d. hallado. Ejemplo: Sea el quebrado  $\frac{18}{108}$ .

El m. c. d. de 18 y 108 es 18. Si dividimos estos dos términos del quebrado por 18, el quebrado tendrá la mayor simplificación posible. De este modo:

$$\frac{18 : 18}{108 : 18} = \frac{1}{6}$$

El quebrado  $\frac{1}{6}$  no se puede simplificar más.

8. Aplicaciones del m. c. m.—Entre otras aplicaciones, el m. c. m. tiene la de servir para hallar el denominador común de varios quebrados. Si nos dan varios quebrados de diferente denominador que se han de sumar o restar, se pueden reducir a un común denominador hallando el mínimo común múltiplo de los denominadores, el cual será el denominador común. Después, para hallar el numerador de cada quebrado, se divide el m. c. m. hallado por el denominador de un quebrado, y el cociente se multiplica por el numerador del quebrado, siendo el producto el numerador del mismo quebrado. Y esto mismo se hace con todos los demás. Ejemplo:

Sean los quebrados:

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \frac{7}{8} =$$

El m. c. m. de los denominadores es 24. Y éste será el denominador común. Para hallar el numerador del primer quebrado, dividiremos 24 por 4, y el cociente 6 lo multiplicaremos por el numerador 3. Y así continuaremos.

$$\frac{(24 : 4) \times 3}{24} + \frac{(24 : 6) \times 5}{24} + \frac{(24 : 8) \times 7}{24} =$$

$$= \frac{18}{24} + \frac{20}{24} + \frac{21}{24} =$$

Cuando los denominadores no son primos entre sí, la aplicación del m. c. m. permite obtener, al hacer la reducción a un común denominador, quebrados más simplificados y sencillos.

**Parte práctica.**—1. Hallar el m. c. d. de los números 438 y 264.

2. Hallar el m. c. m. de los números 284 y 96.

3. Hallar el m. c. d. de los números 85; 70 y 115.

4. Hallar el m. c. m. de los números 324; 76 y 352.

5. Reducir a un común denominador, mediante el mínimo común múltiplo, los siguientes quebrados:  $\frac{4}{9}$ ,  $\frac{5}{12}$ ,  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{7}{8}$ .

**Problemas escritos.**—158. Un tren recorre 48 Km. en  $\frac{3}{4}$  de hora. ¿Qué distancia recorrerá en una hora?

159. Para pesar una pierna de carnero, un carnicero ha empleado las siguientes pesas: 2 Kg., 2 Hg., 1 Hg., 5 Dg. En el platillo de la carne, para hacer equilibrio, ha colocado 20 gr. A 3,75 ptas. el medio kilogramo, ¿qué suma deberá abonar el cliente al carnicero?

**Segundo año.**—160. Se venden, a razón de 2,40 ptas. la docena, lapiceros que costaron a 15 ptas. el ciento. ¿Cuántas docenas habrá que vender para realizar una ganancia de 19,20 ptas.?

161. Sobre un platillo de la balanza, el tendero coloca un litro vacío, que pesa 840 gramos. Lo llena hasta las tres cuartas partes con aceite que pesa 900 gramos el litro. ¿Qué pesa pondrá en el otro platillo de la balanza para hacer equilibrio?

## LECCIÓN 27

### RAÍZ CUADRADA

1. **Cuadrado y raíz cuadrada.**—Ya sabemos que cuadrado o segunda potencia de un número es el resultado de multiplicar este número por sí mismo. Así, el cuadrado o

segunda potencia de 4 es  $4 \times 4 = 16$ . El cuadrado de 8 es  $8 \times 8 = 64$ .

Raíz cuadrada de un número es otro número que multiplicado por sí mismo nos da el número propuesto. Así, la raíz cuadrada de 36 es 6, porque elevando al cuadrado 6 nos da el número propuesto.

Para indicar que se ha de extraer la raíz cuadrada de un número, se coloca este número bajo el *signo radical*, que tiene esta forma  $\sqrt{\quad}$ .

Ejemplo:

$$\sqrt{81} = 9 \text{ (Raíz cuadrada de 81.)}$$

**2. Raíz exacta y raíz inexacta.**—No todos los números tienen raíz cuadrada exacta. La tiene un número cuando el cuadrado de su raíz nos da el número propuesto. Por ejemplo: el número 49 tiene raíz cuadrada exacta, que es 7, pues si elevamos 7 al cuadrado, nos da 49. Pero el número 50 no tiene raíz exacta, pues su raíz entera es también 7, que al elevarse al cuadrado no nos da 50.

En los números que no son cuadrados perfectos, la diferencia entre el número propuesto y el mayor cuadrado contenido en él se llama residuo. Así la raíz cuadrada de 50 es 7, y la diferencia entre 50 y el cuadrado de 7 es el residuo.

$$\sqrt{50} = 7 \quad \text{Residuo: } 50 - 49 = 1.$$

**3. Casos de la raíz cuadrada de los números.**—Son dos:

1.º Que el número sea menor que 100.

2.º Que sea mayor que 100.

El primer caso puede resolverse mentalmente, pues basta saber de memoria los cuadrados de los diez primeros números, que son:

Cuadrados:	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100.
Raíces:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10.

Cuando se trate de un número que no sea cuadrado perfecto, su raíz cuadrada es la raíz del mayor cuadrado perfecto contenido en él. Así la raíz del número 21 es la raíz

de 16, que es el mayor cuadrado contenido en 21. Por tanto,  $\sqrt{21} = 4$ .

4. **Raíz cuadrada entera de un número mayor que 100.**— Para extraer la raíz cuadrada entera de un número entero mayor que 100, se divide el número en grupos de dos cifras, empezando por la derecha, pudiendo, por tanto, tener una sola el grupo de la izquierda. Se extrae la raíz cuadrada de este primer grupo de la izquierda, y se tendrá la primera cifra de la raíz. Esta cifra se eleva al cuadrado, el cual se resta del primer grupo de la izquierda. A la derecha del resto que resulta, se baja el grupo siguiente, y de todo este número se separa con un punto la cifra de la derecha, y el número que queda formado a la izquierda se divide por el duplo de la primera cifra de la raíz. El cociente hallado será la segunda cifra o un número mayor que ella. Para comprobar si la cifra es buena, se escribe a la derecha del duplo de la raíz hallada, y el número así formado se multiplica por la misma cifra que se está comprobando. Si el producto de esta multiplicación se puede restar del resto seguido de la cifra que hemos bajado, la cifra del cociente hallada es buena y es la segunda cifra de la raíz. Si dicho producto no se puede restar, la cifra hallada no es buena y hay que rebajar de ella una unidad.

De nuevo se prueba a ver si la cifra es buena, y así se continúa hasta que el producto se pueda restar. A la derecha del nuevo resto se baja la cifra siguiente y se procede como antes, hasta terminar la operación. Ejemplo:

	$\sqrt{42.83}$	65
	36	12.5
Primer resto .....	068.3	$\times 5$
	62 5	62 5
Residuo de la raíz .....	05 8	

5. **Aproximación a decimales de una raíz inexacta.**— Terminada la extracción de la raíz entera de un número, si queda residuo, se puede aproximar la raíz hasta las déci-

mas, centésimas o milésimas, añadiendo al residuo dos ceros por cada cifra decimal que haya de tener la raíz. Ejemplo:

*Hallar la raíz cuadrada de 856 con aproximación hasta las centésimas.*

$$\begin{array}{r|rrrr}
 \sqrt{856} & 29,25 & & & \\
 \hline
 & 49 & 582 & 5845 & \\
 45.6 & 9 & 2 & 5 & \\
 441 & 441 & 1164 & 29225 & \\
 \hline
 0150.0 & & & & \\
 1164 & & & & \\
 \hline
 03360.0 & & & & \\
 29225 & & & & \\
 \hline
 04375 & & & & 
 \end{array}$$

6. **Extracción de la raíz cuadrada de un número decimal.**—Cuidaremos, primero, de que este número tenga un número par de cifras decimales, para lo cual añadiremos un cero si este número de cifras es impar. Después se extrae la raíz cuadrada del número decimal de igual manera que si fuera un número entero, y la raíz tendrá tantas cifras decimales como pares de cifras de esta clase tenga el número propuesto. Ejemplo:

*Hallar la raíz cuadrada del número 0,835.*

Solución:

$$\begin{array}{r|rr}
 \sqrt{0,8350} & 0,91 & \\
 \hline
 81 & 181 & \\
 \hline
 025.0 & \times 1 & \\
 181 & 181 & \\
 \hline
 06 & & 
 \end{array}$$

**Observación.**—El residuo de una raíz cuadrada es siempre menor que el duplo de la raíz hallada más uno.



**Parte práctica.—1. Cálculo mental.—1.º** Cuando un número entero termina en ceros, ¿cuál es el número de ceros con que terminará su cuadrado? Pónganse ejemplos.

2.º Si un número decimal se eleva al cuadrado, ¿cuántas cifras decimales tendrá este cuadrado?

3.º ¿Cuál es la raíz de 25? ¿Y la de 64? ¿Y la de 80? ¿Y la de 96? ¿Y la de 100? ¿Y la de 144?

4.º ¿Cuáles son las únicas cifras con que pueden terminar los cuadrados perfectos? ¿Por qué?

5.º ¿Cómo ha de ser el número de cifras decimales del cual se ha de extraer la raíz? ¿Qué número de cifras decimales tendrá ésta en relación con las del número propuesto?

6.º ¿Se puede decir a primera vista si son cuadrados perfectos los números 483 y 867?

7.º ¿Cuál es el mayor número que tiene 8 por raíz entera?

8.º Si nos dan el área de un cuadrado, ¿cómo hallaremos un lado del mismo?

2. **Cálculo escrito.**—Hallar la raíz cuadrada de los siguientes números: 6424; 80375; 0,436; 9248,75.

**Problemas escritos.—162.** El metro cuadrado de una tela cuesta 25 pesetas. ¿Cuánto costarán 6 dm.<sup>2</sup> de esta tela?

163. 35 medidas y  $\frac{1}{2}$  de grano han costado 287,25 ptas. ¿Cuánto costarán 52 medidas y  $\frac{3}{5}$ ?

**Segundo año.—164.** La patata rinde en fécula los  $\frac{3}{7}$  de su peso. ¿Cuál es el rendimiento en fécula de 50 hectolitros de patatas, sabiendo que un decalitro pesa 3 Kg. 7 Dg.?

165. Se han comprado 12 litros de leche. Para saber si el vendedor ha echado agua en ella, se pesa este líquido y resulta ser su peso 12 Kg. 300 gramos. Hallar la cantidad de agua que se ha añadido, sabiendo que el peso específico de la leche es 1,03.

## PROBLEMAS DE RECAPITULACIÓN

166. Se compra un cerdo por 140 ptas. y se le engorda con 340 Kg. de patatas, que cuestan a 23 ptas. el quintal métrico, 80 Kg. de cebada a 42 pesetas el quintal y 275 litros de suero, que vale a 0,04 ptas. el litro. El cerdo pesa, después de muerto, 124 Kg. y es vendido a 380 ptas. el quintal. Calcular el beneficio realizado.

167. La distancia de Madrid a Barcelona es de 683 Km. Dos trenes parten al mismo tiempo, uno de Madrid y otro de Barcelona, dirigiéndose el uno hacia el otro. El primero hace 65 Km., y el segundo 45 Km. por hora. Calcular: 1.º El tiempo que transcurrirá para que los dos trenes se crucen. 2.ºCuál es la distancia del punto de encuentro a cada una de las dos ciudades.

168. Un comerciante gana 215,40 ptas. en la venta de una pieza de paño de 54,50 metros, que le había costado a 14 ptas. 80 céntimos el metro. Calcular el precio de venta de la pieza.

169. En una semana un camisero ha vendido 45 camisas que le costaron 427,50 ptas. En la venta ha ganado 2 ptas. 45 céntimos por camisa. Calcular el importe total de la venta de las camisas.

170. Por la confección de una blusa, un comerciante paga 3 ptas. 50 y

2 m. 90 cm. de tela, a 4 ptas. 50 el metro. ¿A cómo necesita vender la docena de blusas para ganar 1,90 ptas. en cada blusa?

171. Un comerciante ha vendido 42 m. de paño por 892,50 ptas. Realiza así un beneficio de 3,50 ptas. por metro. ¿Cuál fué el importe total de la compra?

172. Una pieza de tela de 98 metros ha sido pagada en 465,50 ptas. El metro de esta tela ha sido vendido a 6,50 ptas. ¿Qué beneficio total se ha obtenido?

173. Un ebanista vende por 28 ptas. 50 céntimos una caja que le costó 24 pesetas 80 céntimos. ¿Cuánto ganará en la venta de 36 cajas?

174. Un comerciante compra 285 Hl. de trigo a 68 ptas. 75 cénts., y 225 Hl. a 72 ptas. 50 cénts. En la venta de todo el trigo realiza una ganancia media de 5 ptas. 80 cénts. por hectolitro. Calcular el importe total de la venta de este trigo.

175. Un toro de 330 Kg. ha sido pagado a 2 ptas. 80 cénts. el Kg., peso vivo. Los derechos de consumo y de matadero han sido de 10 ptas. los 100 kilogramos, y los gastos de venta están evaluados en 25 cénts. por kilogramo. El carnicero quiere realizar un beneficio de 15 ptas. por 100 ptas. ¿Cuál será el importe total de la venta del toro?

176. Un comerciante compra, a razón de 1,25 ptas. el metro, 15 piezas de percal de 40 metros de largo cada una. De ellas vende primero 250 m. a 1,60 pesetas el metro; después, 250 m. a 1,75 ptas. el metro, y finalmente, vende el resto por 145 ptas. ¿Cuál será el beneficio total obtenido?

177. Seis piezas de tela de 125 m. cada una han sido vendidas de este modo: 350 m., a 5 ptas. 25 cénts. el metro, y el resto, a 6 ptas. 45 cénts. el metro. Calcular el importe de la compra sabiendo que el beneficio ha sido, por término medio, de 1 peseta 15 cénts. por metro.

178. Dos obreros han trabajado 45 días el uno y 50 días el otro; han ganado entre los dos 430 ptas. Si el primero hubiera trabajado como el segundo, habrían recibido 450 ptas. Calcular la ganancia diaria de cada obrero.

179. Una vendedora de pescado ha recibido 6.500 sardinas, que paga a 5 ptas. 50 cénts. el 100. Las vende a 0,90 ptas. la docena. ¿Cuánto ganará en total?

180. Un tren rápido sale de Madrid a las 9 horas 55 minutos y llega a Barcelona a las 22 h. 45 m. ¿Cuál ha sido la duración del trayecto?

181. Un tren expreso sale de Valencia a las 10 h. y 50 m. y llega a Madrid a las 18 h. 25 m. ¿Cuál ha sido la duración del trayecto?

182. El 21 de diciembre, día el más corto del año, el sol sale a las 7 horas 34 m. y se pone a las 16 h. 51 m. La duración del alba y del crepúsculo es, en total, de 38 minutos. ¿Cuál es la duración total del día 21 de diciembre?

183. Un reloj marca 3 h. 5 m., cuando no son, en realidad, más que 2 horas 48 m.  $\frac{1}{2}$ . ¿Cuánto adelanta este reloj?

184. Un peatón hace 400 m. en 5 minutos y ha caminado desde las 8  $\frac{3}{4}$  hasta las 10 h. 25 m. ¿Qué distancia ha recorrido?

185. Una de las ruedas grandes de un coche tiene 0,70 m. de radio y hace 50 vueltas por minuto. ¿Cuál será la distancia recorrida por este coche en 2 horas 40 minutos?

186. Oviedo y Tánger se encuentran sobre el mismo meridiano a una distancia de 7,50 grados, aproximadamente. ¿Cuál es, en kilómetros, la distancia que separa las dos ciudades?

187. España está situada, aproximadamente, entre los 36° y los 43° de

latitud Norte. Calcular, en kilómetros, la distancia aproximada que hay de Norte a Sur de España.

188. Un sombrerero ha comprado 60 sombreros a razón de 11,50 ptas. el sombrero. Ha vendido 15 a 13 ptas. la pieza. ¿A cómo debe vender cada sombrero del lote restante para realizar un beneficio de 150 ptas. en la totalidad de la venta?

189. Un ciclista parte de Madrid a las 8 de la mañana en dirección a Albacete, haciendo veinte kilómetros por hora. A las diez de la mañana, un automóvil parte del mismo punto siguiendo la misma dirección que el ciclista y haciendo 40 kilómetros por hora. Se pregunta a qué hora y a qué distancia de Madrid el automóvil alcanzará al ciclista.

190. Una modista compra en fábrica 48 sombreros, que vende por 758,40 pesetas, obteniendo una ganancia de 4 ptas. 25 cént. por sombrero. ¿Cuál es el precio de compra de un sombrero?

191. Un pan de jabón de 21 Kg. ha sido partido en 60 pedazos iguales, que se venden a 1 peseta 15 céntimos uno. El pan ha sido pagado en fábrica a 1,50 ptas. el kilogramo. ¿Qué ganancia se obtendrá en cada pedazo de jabón?

192. He comprado la primera vez 2 m.  $\frac{1}{3}$  de paño, y la segunda vez 4 m.  $\frac{3}{4}$  del mismo paño. ¿Cuántos metros de paño he comprado en total?

193. Un papeleró vende a 0,50 ptas. los cuadernos que le cuestan a 32,50 pesetas el ciento. ¿Cuántos cuadernos necesita vender para ganar 70 ptas.?

194. Un terreno ha sido comprado a 12,50 ptas. el m.<sup>2</sup> Se ha vendido después a 1,320 ptas. el área y se ha obtenido de esta manera una ganancia de 33.943 ptas. ¿Cuál es la superficie de este terreno: 1.º En áreas. 2.º En metros cuadrados?

195. Una florista ha vendido 625 ramos de flores de dos categorías: de 2,50 ptas. y de 1,25 ptas. En la segunda categoría hay 125 ramos más que en la primera. ¿Qué suma ha obtenido de la venta de todos los ramos?

196. Repartir 474,50 ptas. entre tres personas, de manera que la segunda tenga 25 ptas. más que la primera y la tercera 13,50 ptas. menos que la segunda. ¿Cuánto toca a cada una?

197. Un labrador quiere reservar para el consumo de las 6 personas que hay en su casa 30 decalitros de trigo por persona. El exceso de la cosecha sobre este consumo cásero lo ha vendido en tres veces: la primera vez, una cantidad igual a  $\frac{1}{4}$  de la cosecha; la segunda vez, una cantidad igual a los  $\frac{2}{5}$  de la misma cosecha, y la tercera, tanto como había reservado para su familia. ¿De cuántos hectolitros se componía toda la cosecha?

198. Los  $\frac{2}{3}$  más los  $\frac{3}{7}$  de una suma importan 92 ptas. ¿Cuál es esta suma?

199. Los  $\frac{2}{3}$  de una propiedad están plantados de trigo; los  $\frac{2}{9}$ , de viña, y el resto de patatas. La segunda parcela excede a la primera en 2 hectáreas y 1 área. Y se pregunta: 1.º La extensión total de la propiedad. 2.º La extensión de cada parcela.

200. Se sabe que el trigo da  $\frac{4}{5}$  de su peso de harina y que 7 Kg. de harina dan 11 Kg. de pan. Calcular cuántos Kg. de pan podrán hacerse con un saco de trigo de 160 litros. (El hectolitro de trigo pesa 75 Kg.)

201. Tres obreros han de construir una cisterna en 12 días. Pero falta un obrero, y los otros dos trabajan 1 hora más por día y hacen la obra en 16 días. ¿Cuántas horas diarias han trabajado estos dos obreros?

202. Una caja cúbica que mide interiormente 0,1 m. de lado pesa, llena de agua, 1.040 gramos. Se echan en la caja un cierto número de monedas de 5 pesetas (duros). Una parte del agua se desborda, y el peso de la caja es entonces 1.990 gramos. Se pregunta: 1.ºCuál es la suma en dinero que ha sido introducida en la caja; 2.º, a qué altura se elevaría el nivel del agua en la caja si se retiraran las monedas. La densidad de la plata es 10,5.

203. Se ha vendido la mitad de un campo, y después  $\frac{1}{4}$  del resto. La superficie restante mide entonces 3 áreas 90 centiáreas. ¿Cuál era la superficie primitiva del campo?

204. He gastado los  $\frac{2}{3}$  de lo que tenía; después la mitad del resto, y me quedan aún 15 ptas. 50 cénts. ¿Cuánto tenía primitivamente?

205. Un empleado gasta anualmente  $\frac{2}{5}$  de lo que gana en su alimentación, y  $\frac{1}{4}$  del resto para pagar su alojamiento. Le quedan entonces 1.880 pesetas. ¿Cuánto gasta este empleado: 1.º, en su alimentación; 2.º, en su alojamiento?

206. Seis m. de tela cuestan 90 ptas. ¿Cuánto costarán 12 m. de la misma tela?

207. Dos fuentes tienen un gasto, respectivamente, de 3 y 4 litros por segundo. Para llenar un depósito se hace correr la primera fuente hasta el momento en que el depósito está llepo hasta la mitad. En seguida se hacen correr las dos fuentes al mismo tiempo, y en estas condiciones hacen falta 8 minutos y 20 segundos para llenar el depósito. ¿Cuál es la capacidad de éste?

208. He vendido por 737 ptas. 80 cénts. una mercancía que yo había pagado con 680 ptas. ¿Qué tanto por ciento de beneficio he obtenido?

## LECCIÓN 28

### RAZONES Y PROPORCIONES GEOMÉTRICAS

1. **Razón geométrica.**—Razón geométrica o por cociente de dos números es el resultado de compararlos entre sí para ver las veces que el uno contiene al otro. La razón geométrica no es más que el resultado de una división.

Los dos números o términos que entran en la razón se llaman: *antecedente*, el que hace de dividendo, y *consecuente*, el que hace de divisor. El resultado, es decir, el cociente, recibe el nombre de *razón*.

La razón geométrica adopta la forma de una división o un cuadrado. Ejemplos:  $12 : 4$  o  $\frac{12}{4}$ ;  $8 : 6$  o  $\frac{8}{6}$ .

2. **Igualdad de dos razones.**—Dos razones son iguales cuando son iguales los resultados de las mismas. Así, la razón  $12 : 4$  (se lee *12 es a 4*) es igual a  $24 : 8$ . En efecto,  $12 : 4 = 3$  y  $24 : 8 = 3$ . Por consiguiente, podemos escribir:

$$12 : 4 = 24 : 8.$$

o bien

$$\frac{12}{4} = \frac{24}{8}.$$

La igualdad de dos razones recibe el nombre de *proporción*.

Una proporción puede escribirse así:

$$12 : 4 :: 24 : 8.$$

(Se lee de este modo: *12 es a 4 como 24 es a 8*.)

3. **Términos de una proporción.**—Toda proporción tiene cuatro términos: dos *medios*, que son el segundo y tercero, y dos *extremos*, que son el primero y el cuarto.

A veces, los dos términos *medios* son iguales, y entonces la proporción se llama *continua*. Ejemplo de proporción continua:

$$28 : 14 :: 14 : 7.$$

En la proporción continua, un término medio recibe el nombre de *medio proporcional* entre los extremos.

4. **Propiedad fundamental de las proporciones.**—La propiedad fundamental de las proporciones se expresa así: *El producto de los extremos es igual al producto de los medios*.

Sirvanos de ejemplo la siguiente proporción:

$$35 : 7 :: 20 : 4.$$

Multiplicando los términos extremos 35 y 4, vemos que se obtiene el mismo producto que multiplicando los términos medios 7 y 20. En efecto:

$$35 \times 4 = 140; \quad 7 \times 20 = 140.$$

Por tanto,

$$35 \times 4 = 7 \times 20.$$

En la proporción continua se dice que *el producto de extremos es igual al cuadrado de un medio*.

En efecto,

$$36 : 12 :: 12 : 4.$$

Como  $36 \times 4 = 12 \times 12$ , podemos decir que

$$36 \times 4 = 12^2.$$

5. **Corolarios de la propiedad fundamental.**—Un corolario es como una verdad o una consecuencia que se desprende de otra verdad anterior. De la propiedad fundamental de las proporciones se desprenden, principalmente, estos dos corolarios:

1.º *En toda proporción, un extremo es igual al producto de los medios partido por el otro extremo.*

Sea la proporción anterior

$$35 : 7 :: 20 : 4.$$

Decimos que el extremo 4 es igual al producto de los medios  $7 \times 20$  dividido por el otro extremo, 35. En efecto:

$$4 = \frac{7 \times 20}{35}.$$

Por tanto, si en una proporción como

$$15 : 3 :: 40 : x,$$

desconocemos un extremo, para hallar su valor dispondremos las operaciones de este modo:

$$x = \frac{3 \times 40}{15} = 8.$$

2.º *En toda proporción, un medio es igual al producto de los extremos partido por el otro medio.*

Lo cual quiere decir que si en una proporción desconocemos un medio, no hay más que multiplicar los extremos y dividir su producto por el medio conocido. El cociente será el medio desconocido. Sea la proporción

$$16 : 4 :: x : 8.$$



Para hallar el valor de  $x$  haremos las siguientes operaciones:

$$x = \frac{16 \times 8}{4} = 32.$$

Cuando se trate de una proporción continua, el término medio es igual a la raíz cuadrada del producto de los extremos. Sea la proporción continua

$$18 : 6 :: 6 : 2.$$

Si desconociéramos los medios de esta proporción, la plantearíamos así:

$$18 : x :: x : 2,$$

y el valor de  $x$  lo hallaríamos de este modo:

$$x = \sqrt{18 \times 2} = \sqrt{36} = 6.$$

**6. Cantidades directamente proporcionales.**—Dos cantidades o magnitudes son directamente proporcionales cuando, haciendo una de ellas dos, tres o más veces mayor o menor, la otra queda también hecha dos, tres o más veces mayor o menor. La cantidad de pan que compramos en la panadería es directamente proporcional al importe o valor de la misma. A doble o triple cantidad de pan, corresponde un coste doble o triple. A mitad cantidad de pan, corresponde la mitad del valor.

**7. Cantidades inversamente proporcionales.**—Dos cantidades o magnitudes inversamente proporcionales son aquellas en que haciendo una de ellas dos o más veces mayor, la otra queda hecha dos o más veces menor. Y si hacemos una menor, la otra queda hecha mayor. El número de obreros que se emplean para hacer una obra es inversamente proporcional al número de días que se necesitan para llevarla a cabo. A doble número de obreros, corresponde la mitad de los días. Por el contrario, a menos obreros corresponden más días. Cuando se recorre una distancia cualquiera, a más velocidad, menos tiempo; a menos velocidad, más tiempo. La velocidad y el tiempo son cantidades inversamente proporcionales.

**Parte práctica.**—Escribir: 1.º Cuatro proporciones geométricas. 2.º Cuatro proporciones continuas. 3.º Resolver las siguientes proporciones:

$$\begin{array}{l} 48 : 16 :: 36 : x. \\ 50 : 12,5 :: 32 : x. \\ 72 : 18 :: x : 12. \\ 380 : 95 :: x : 35. \end{array}$$

**Problemas escritos.**—209. Con 4 kilogramos de harina se hacen 5 kilogramos de pan. ¿Cuánto pan podremos elaborar con 185 kilogramos de harina?

210. Calcular en metros la longitud de un grado del meridiano, sabiendo que hay 90° del polo al ecuador.

**Segundo año.**—211. Una vasija vacía pesa 950 gramos; llena de agua, 2 kilogramos 60 gramos. ¿Cuánto pesará después de que se haya retirado la mitad del agua? ¿Cuál es su capacidad?

212. Hallar los  $\frac{3}{4}$  de los  $\frac{5}{6}$  del número 80.420.

## LECCIÓN 29

### REGLA DE TRES

1. **Regla de tres.**—Es la que nos enseña a resolver problemas por medio de una o más proporciones.

Cuando se resuelven por medio de una sola proporción, la regla de tres es simple; cuando se emplean dos o más proporciones, la regla de tres es compuesta.

2. **Otra división de la regla de tres.**—En toda regla de tres simple hay, generalmente, dos cantidades o magnitudes que son directa o inversamente proporcionales a dos valores, de los cuales es conocido el correspondiente a una cantidad y desconocido el correspondiente a la otra. Si estas dos cantidades principales están en razón directa con los valores respectivos, la regla de tres es *directa*. Si no lo están, la regla de tres es *inversa*.

También se dice que regla de tres directa es la que va de más a más, o de menos a menos. Y regla de tres inversa es la que va de más a menos, o de menos a más.

3. **Solución de la regla de tres directa.**—Los problemas de regla de tres pueden resolverse por medio de proporciones o por el método de reducción a la unidad. Sirva de ejemplo el siguiente problema:

*Una lata de té Lipton de 230 gramos cuesta 8,75 pesetas.*

¿Cuánto costará una lata de 600 gramos al mismo precio?

1.º Método de proporciones:

Cantidades principales		Cantidades relativas
230 gramos	cuestan .....	8,75 ptas.
600 »	costarán .....	$x$ »

El valor del té es directamente proporcional a los gramos de peso del mismo. A más té, más pesetas. Luego la regla de tres es directa y la proporción la plantearemos así:

$$230 : 600 :: 8,75 : x$$

De donde

$$x = \frac{600 \times 8,75}{230} = 22,82 \text{ ptas.}$$

2.º Método de reducción a la unidad:

230 gramos de té valen 8,75 ptas.; 1 gramo costará  $\frac{8,75}{230}$  pesetas, y 600 gramos costarán

$$\frac{8,75}{230} \times 600 = \frac{8,75 \times 600}{230} = 22,82 \text{ ptas.}$$

Podemos decir que en la regla de tres simple directa la proporción la planteamos así:

*Cantidad principal del supuesto es a cantidad principal de la pregunta, como la cantidad relativa del supuesto es a la cantidad relativa de la pregunta.*

4. Solución de la regla de tres inversa.—Sírvanos de ejemplo el siguiente problema:

8 obreros han necesitado 15 días para hacer un trabajo. ¿Cuántos días hubieran necesitado 6 obreros para hacer la misma obra?

1.º Método de proporciones:

8 obreros	necesitan .....	15 días.
6 »	necesitarán .....	$x$ »

Esta regla de tres es inversa, porque va de más a menos o de menos a más. En efecto, a más obreros, menos días,

y a menos obreros más días. La proporción se forma de este modo:

$$6 : 8 :: 15 : x,$$

o bien

$$\frac{8}{6} = \frac{x}{15}, \text{ de donde } x = \frac{8 \times 15}{6} = 20 \text{ días.}$$

2.º Método de reducción a la unidad:

Si 8 obreros necesitan 15 días para hacer un trabajo, un obrero necesitará 8 veces más, o sean  $15 \times 8$ ; y si un obrero necesita  $15 \times 8$  días, 6 obreros necesitarán 6 veces menos días, o sean

$$\frac{15 \times 8}{6} = 20 \text{ días.}$$

Podemos decir que en la regla de tres simple inversa la proporción se plantea así: *Cantidad principal de la pregunta es a cantidad principal del supuesto, como la relativa del supuesto es a la relativa de la pregunta.*

Para no equivocarse nunca lo mejor es emplear el procedimiento siguiente; se dice:

Si 8 obreros necesitan .....	15 días
6 » necesitarán más .....	$x +$

Y ahora se añade: Cantidad menor de la primera especie es a la mayor de la misma, como la menor de la segunda especie es a la mayor de la misma, así:

$$6 : 8 :: 15 : x$$

Si en vez de ser 6 obreros hubieran sido 10, diríamos:

Si 8 obreros necesitan .....	15 días
10 » necesitarán menos .....	$x -$

Y se añade lo mismo que antes: Cantidad menor de la primera especie es a la mayor de la misma, como la menor de la segunda especie es a la mayor de la misma, así:

$$8 : 10 :: x : 15$$

Como se ve, los signos + y — se conceptúan como *mayor y menor*, y la norma puede ser siempre la dicha: *cantidad menor de la primera especie es a la mayor de la misma, como la menor de la segunda especie es a la mayor de la misma.*

5. **La regla de tres compuesta.**—Veamos el siguiente ejemplo:

1.º Por transportar 735 kilogramos de mercancías a 18 kilómetros de distancia, se han pagado 48,60 ptas. ¿Cuánto se pagará por el transporte de 1.432 kilogramos de mercancías a 30,5 kilómetros?

Cantidades principales				Cantidades relativas	
<i>Supuesto:</i>	735 Kg.....	18	kilómetros.....	48,60	ptas.
<i>Pregunta:</i>	1.432 » .....	30,5	» ..... »	<i>x</i>	»

Comparando cada dos cantidades principales y homogéneas con las relativas, tendremos tantas reglas de tres simples como pares de cantidades principales hay en el problema, que se resolverán por otras tantas proporciones.

$$\begin{aligned} 735 : 1.432 &:: 48,60 : x \\ 18 : 30,5 &:: x : z. \end{aligned}$$

Resolveremos la primera proporción, y al hallar el valor de *x*, substituiremos esta letra por dicho valor en la segunda proporción. Resuelta ésta, obtendremos el valor de *z*, que es la cantidad que buscamos. De este modo:

$$x = \frac{1.432 \times 48,60}{735} = 94,68 \text{ ptas.}$$

Segunda proporción: 18 : 30,5 :: 94,68 : *z*.

$$z = \frac{30,5 \times 94,68}{18} = 160,43 \text{ ptas.}$$

2.º Por reducción a la unidad:

735 kilogramos de peso, a 18 Km., cuestan 48,60 ptas.  
1 » de » a 18 » costará 48,60 : 735.

$$\begin{array}{lcl}
 18 \text{ Km. de distancia, 1 Kg. cuesta} & \dots\dots\dots & \frac{48,60}{735} \\
 1 \text{ » de » 1 » costará} & \dots\dots\dots & \frac{48,60}{735} : 18. \\
 1 \text{ Kg. de peso, 1 Km. de distancia, cuesta} & \dots\dots\dots & \frac{48,60}{735 \times 18} \\
 1.432 \text{ » de » 1 » de distancia costará} & \dots\dots\dots & \frac{48,60}{735 \times 18} \times 1.432 \\
 1.432 \text{ Kg.} \dots\dots\dots 1 \text{ Km. cuestan} \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \frac{48,60 \times 1.432}{735 \times 18} \\
 1.432 \text{ » } \dots\dots\dots 30,5 \text{ » costarán} \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \frac{48,60 \times 1.432}{735 \times 18} \times 30,5 = \\
 & & \frac{48,60 \times 1.432 \times 30,5}{735 \times 18} = 160,44 \text{ ptas.}
 \end{array}$$

Para no equivocarse nunca, se procede así:

Una vez dispuestos los términos del supuesto y de la pregunta, según hemos hecho al principio, se dice: Siendo igual el número de kilómetros, cuantos *más* kilogramos se transporten se pagarán *más* pesetas; la proporción es directa y los términos 735 y 1.432 se dejan como están (si hubiera resultado inverso, hubiéramos invertido dichos términos, poniendo el 1432 encima y el 735 debajo). Vuelve a decirse: Siendo igual el número de kilogramos transportados, cuántos *más* kilómetros recorran pagarán *más*; también esta segunda proporción es directa, por lo que los términos 18 y 30,5 se dejan como se encontraban (hacemos la misma observación que antes, para el caso en que hubiera resultado ser inversa).

Y ahora se añade: Producto de los términos de arriba es al producto de los términos de abajo, como la cantidad homogénea de la incógnita es a la incógnita, así:

$$735 \times 18 : 1.432 \times 30,5 :: 48,60 : x, \text{ de donde } x = 160,44 \text{ ptas.}$$

**Parte práctica.—1. Cálculo mental.**—1.º ¿Cuánto es el 5 %, de 200 pesetas? ¿Y el 6 %, de 300 ptas.? ¿Y el 8 %, de 150? ¿Y el 7 %, de 1.000 ptas?

2.º ¿Qué quiere decir que «las remolachas forrajeras ordinarias contienen el 6 %, de su peso de azúcar y las remolachas semi-azucareras contienen el 13 %»? ¿Qué quiere decir pagar una factura con el 2 %, de descuento?

3.º Citar dos cantidades directamente proporcionales. Citar dos cantidades inversamente proporcionales.



- 4.º ¿Cuánto cuestan 7 hectolitros de trigo a 68 ptas. el hectolitro?  
 5.º Un obrero que gana 10,50 ptas. de jornal, ¿cuánto ganará en una semana de trabajo?

6.º ¿Cuánto vale una pieza de tela de 74 m. a 8 ptas. el metro?

2. *Cálculo escrito.*—

7205639	436	90385,46	327
375839	8,75	76203,5	0,836

*Problemas escritos.*—213. Un obrero gana 48,50 ptas. en 6 días de trabajo. ¿Cuánto percibirá por el trabajo de un mes de 30 días en el que ha tenido 5 días festivos?

214. Para fabricar 21 Kg. de manteca se han necesitado 525 litros de leche. ¿Cuántos litros de leche harán falta para fabricar 45 Kg. de manteca?

215. Una fuente que mana 15 litros de agua por minuto llená un depósito en 3 horas. ¿Cuánto necesitará una fuente que mana 12 litros por minuto para llenar el mismo depósito?

*Segundo año.*—216. Ocho obreros, trabajando 9 horas diarias, han hecho 738 metros de obra en 25 días. ¿Cuántos días necesitarán 14 obreros trabajando 8 horas diarias para hacer 980 metros de la misma obra?

217. Cinco segadores han necesitado 8 días para segar 12 Ha. 75 a. plantadas de avena. ¿Qué extensión segarian 12 segadores en 3 días?

## LECCIÓN 30

### REGLA DE INTERÉS

1. **Los préstamos.**—Una persona puede prestar a otra una casa, un campo o una cantidad de dinero. Cuando se presta una casa, la persona que la ocupa, de acuerdo con el dueño, abona una cantidad, que se llama *alquiler* o *inquilinato*. Cuando se trata de un campo, el labrador que lo trabaja abona al propietario una suma que se llama *arrendamiento*. Y cuando lo que se presta es dinero, se paga al prestador una ganancia que se llama *interés*.

2. **Regla de interés.**—La regla de interés no es más que una aplicación de la regla de tres. Tiene por objeto resolver todos los problemas que se refieren a los préstamos de dinero.

En la regla de interés hay que distinguir los siguientes datos: capital, tasa o tanto por ciento, el interés o rédito y el tiempo.

*Capital* es la cantidad prestada.

*Tanto por ciento* es la ganancia que producen cien unidades de dinero. Así, por ejemplo, cuando se dice que se prestan 3.200 ptas al 5 %, se quiere decir que cada 100 pesetas producen 5 de ganancia.

*Interés o rédito* es la ganancia o beneficio que produce el capital prestado. Así, el interés en un año de 3.200 pesetas, prestadas al 5 por 100, es de 160 ptas.

*Tiempo* es la duración del préstamo. El tiempo del préstamo puede ser un año, más o menos de un año. En general, el tanto por ciento que se fija en los problemas se refiere a un año, es decir, es un *tanto por ciento* anual.

3. **Planteo y resolución de la regla de interés.**—Cuando el tiempo del problema es un año, llamando C al capital, t al tanto por ciento e i al interés, la fórmula general puede ser la siguiente proporción:

$$100 : C :: t : i$$

De esta proporción podemos obtener el valor de cada uno de sus términos. De este modo:

$$C = \frac{100 \times i}{t}$$

O sea: *El capital es igual a 100 multiplicado por el interés, partido por el tanto por ciento.*

$$t = \frac{100 \times i}{C}$$

O sea: *El tanto por ciento es igual a 100 multiplicado por el interés, partido por el capital.*

$$i = \frac{C \times t}{100}$$

O sea: *El interés es igual al capital multiplicado por el tanto por ciento, partido por 100.*

Ejemplos:

1.º ¿Cuál es el capital que prestado al 5 %, anual produce al año 160 pesetas de interés?

Aplicando la fórmula conocida, tendremos:

$$\text{Capital} = \frac{100 \times 160}{5} = 3.200 \text{ ptas.}$$

2.ª ¿A qué tanto por ciento prestaremos 3.200 ptas. para que en un año nos produzcan un interés de 160 ptas.?

La solución será:

$$\text{Tanto por ciento} = \frac{100 \times 160}{3.200} = 5.$$

3.ª ¿Qué ganancia producirán en un año 3.200 ptas. prestadas al 5 % anual?

Solución:

$$\text{Interés} = \frac{3.200 \times 5}{100} = 160 \text{ ptas.}$$

4. Problemas de interés con tiempo.—Cuando el tiempo está expresado en años, la fórmula de la proporción, llamando  $n$  al tiempo, puede ser ésta:

$$100 : C \times n :: t : i$$

Y de esta proporción se desprende el valor de cada uno de sus términos, de este modo:

$$C = \frac{100 \times i}{n \times t}$$

(Capital igual a 100 multiplicado por el interés, partido por el tiempo multiplicado por el tanto por ciento.)

Ejemplo: ¿Qué capital impuesto al 5 % durante seis años producirá 1.200 ptas.?

$$x = \frac{100 \times 1.200}{6 \times 5} = 4.000 \text{ ptas.}$$

$$\text{Tiempo } (n) = \frac{100 \times i}{C \times t}$$

(Tiempo igual a 100, multiplicado por el interés, partido por el capital multiplicado por el tiempo.)

Ejemplo: ¿En cuánto tiempo 4.000 ptas. impuestas al 5 % producirán un interés de 1.200?

$$x = \frac{100 \times 1.200}{4.000 \times 5} = 6 \text{ años}$$

$$\text{Tanto por ciento (\%)} = \frac{100 \times i}{C \times n}$$

(Tanto por ciento igual a 100 multiplicado por el interés, dividido por el capital multiplicado por el tiempo.)

Ejemplo: ¿A qué tanto por ciento se impusieron 4.000 pesetas, que en 6 años produjeron 1.200?

$$x = \frac{100 \times 1.200}{4.000 \times 6} = 5 \%$$

$$\text{Interés} = \frac{C \times n \times t}{100}$$

(Interés igual al capital multiplicado por el tiempo y por el tanto por ciento, partido por 100.)

Ejemplo: ¿Qué interés producirán 4.000 ptas. impuestas al 5 % durante 6 años?

$$x = \frac{4.000 \times 6 \times 5}{100} = 1.200 \text{ ptas.}$$

Si el tiempo está expresado en meses, la fórmula general puede ser ésta:

$$100 \times 12 : C \times n :: t : i$$

Si el tiempo se expresa en días, la fórmula será la siguiente:

$$100 \times 365 : C \times n :: t : i$$

5. Interés compuesto.—Cuando se presta un capital por

varios años y al final de cada año se retira o cobra el interés, entonces éste se llama *interés simple*. Pero cuando al final del primer año no se retira el interés, sino que se une al capital prestado para que junto con éste forme el capital del segundo año, y así de este modo en los años sucesivos, entonces el interés se llama *compuesto*. Podemos decir, por tanto, que *interés compuesto* es el interés del capital más el interés de los intereses acumulados al capital.

Una manera de averiguar el rédito o ganancia de un capital prestado a un tanto por ciento de *interés compuesto* durante varios años, es la que nos indica el siguiente ejemplo:

*Hallar la ganancia de 4.500 ptas. prestadas durante 3 años al 6 % de interés compuesto.*

### Solución

1. Interés del primer año:

$$100 : 4.500 :: 6 : x = \frac{4.500 \times 6}{100} = 270 \text{ ptas.}$$

Capital para el segundo año: 4.500 ptas. + 270 pesetas = 4.770 ptas.

2. Interés del segundo año:

$$100 : 4.770 :: 6 : x = \frac{4.770 \times 6}{100} = 286,20 \text{ ptas.}$$

Capital para el tercer año: 4.770 + 286,20 = 5.056,20 pesetas.

3. Interés del tercer año:

$$100 : 5.056,20 :: 6 : x = \frac{5.056,20 \times 6}{100} = 303,37 \text{ ptas.}$$

Sumando ahora estos intereses del tercer año con el capital del mismo año (5.056,20 + 303,37 = 5.359,57 ptas.), la suma será el capital primitivo más los intereses de los tres años. Y restando de esta suma de 5.359,57 ptas. el capital pri-

mitivo, la diferencia será el importe del interés compuesto en los tres años. De este modo:

$$5.359,57 \text{ ptas.} - 4.500 \text{ ptas.} = 859,57 \text{ ptas.}$$

6. Otra solución.—Otra solución para hallar la suma de capital e intereses en los problemas de interés compuesto, puede ser la que se desprende del siguiente razonamiento relativo al mismo ejemplo anterior:

Si 100 ptas. producen 6 ptas. al año, 1 peseta producirá la centésima parte, o sea  $6 : 100 = 0,06$  ptas. Luego, al final del primer año, 1 peseta se convertirá en  $1 + 0,06 = 1,06$  pesetas, y todo el capital prestado en  $4.500 \times 1,06$  ptas.

De igual modo, al final del segundo año una peseta del producto anterior, que será el capital de dicho segundo año, se convertirá en

$$(4.500 \times 1,06) \times 1,06 \text{ ptas.}$$

y al final del tercer año, cada peseta del producto anterior, que será el capital del tercer año, se convertirá en 1,06 pesetas y todo el capital en

$$\begin{aligned}(4.500 \times 1,06 \times 1,06) \times 1,06 &= \\ 4.500 \times 1,06 \times 1,06 \times 1,06 &= \\ 4.500 \times 1,06^3 &= 5.359,57 \text{ ptas.}\end{aligned}$$

Y restando de la suma de capital e intereses el capital prestado, tendremos los intereses. De este modo:

$$5.359,57 - 4.500 = 859,57 \text{ ptas.}$$

que es el mismo resultado obtenido por el procedimiento anterior.

Del cálculo realizado últimamente se desprende que para hallar la suma de capital e intereses en un problema de *interés compuesto*, se multiplica el capital prestado por la suma de la unidad más el interés de la unidad, en un año, elevada a una potencia que tenga por exponente el número de años.

7. Aplicación del método de reducción a la unidad a los problemas de interés.—Podemos decir, de un modo ge-



neral, que también el método de reducción a la unidad puede aplicarse a la resolución de los problemas de interés. Sirva de ejemplo el siguiente problema:

*¿Cuál será la ganancia de 6.400 ptas. prestadas al 7 por 100 durante un año?*

Podemos hacer este sencillo razonamiento: Si 100 pesetas producen 7 ptas., una peseta producirá cien veces menos, o sea  $\frac{7}{100}$ , y si una peseta produce esto, 6.400 pesetas producirán  $\frac{7}{100} \times 6.400 = \frac{7 \times 6.400}{100} = 448$  ptas.

8. Hallar el capital conociendo la suma de capital e intereses.—Sirva de ejemplo el siguiente problema:

*Prestada una suma de dinero al 7 % al cabo de un año nos han devuelto por la suma de capital e intereses 6.848 pesetas. ¿Cuál fué la suma prestada como capital?*

Razonaremos de este modo:

100 ptas., más el interés de 100 ptas. al cabo de un año, suman 107 ptas. Y diremos:

107 ptas. proceden de .....	100 ptas.
6.848 » procederán de.....	x »

Lo que nos dará la proporción

$$107 : 6.848 :: 100 : x$$

$$x = \frac{6.848 \times 100}{107} = 6.400 \text{ ptas.}$$

**Parte práctica.—Cálculo mental.**—1.º ¿Cuál es el interés anual de 200 pesetas al 3 %; de 400 ptas.; de 450 ptas.; de 800 ptas.; de 1.000 ptas.?

2.º Digase el interés anual de 300 ptas. al 4 %. De 820 ptas. De 6.000 pesetas. De 10.000 ptas. De 12.000 ptas.

3.º ¿Qué capital me producirá en un año, al 5 %, 20 ptas.; 25 ptas.; 60 pesetas; 80 ptas. en dos años; 30 ptas. en un trimestre; 40 ptas. en medio año?

4.º ¿A qué tanto por ciento colocaré la suma de 400 ptas. para que en un año me produzcan 16 ptas.; 24 ptas.; 18 ptas.; 28 ptas.?

5.º ¿Cuál es el interés:

- 1.º, de 4.600 ptas., al 6 %, en 3 meses;
- 2.º, de 2.800 ptas., al 7 %, en 5 meses;
- 3.º, de 6.400 ptas., al 3 %, en 7 meses;
- 4.º, de 12.000 ptas., al 6 %, en 9 meses;
- 5.º, de 20.000 ptas., en 15 días?

- 6.º ¿Qué fracción del capital representa el interés anual cuando es el 4 %; el 5 %?
- 7.º ¿Qué fracción del interés anual representa el interés de un trimestre; de un semestre; de 4 meses; de 9 meses; de 8 meses?
- 8.º ¿A qué fracción del capital es igual el interés cuando el tanto por 100 es el 5 % y el tiempo 6 meses; 4 meses; 8 meses; 5 meses?
- 9.º ¿A qué tanto por 100 hay que colocar:
- 1.º, 4.500 ptas., durante un año, para obtener 180 ptas.;
  - 2.º, 6.300 ptas., para obtener 315;
  - 3.º, 3.500 ptas., para obtener en tres meses 52,50 ptas.;
  - 4.º, 7.200 ptas., para obtener en medio año 144 ptas.;
  - 5.º, 6.000 ptas., para obtener en 4 meses y 15 días 67,50 ptas.;
  - 6.º, 5.000 ptas., para obtener en 2 años y 5 meses 725 ptas.?
10. ¿Por cuánto tiempo hace falta colocar:
- 1.º, 400 ptas., para obtener, al 5 %, 10 ptas. de interés;
  - 2.º, 480 ptas., para obtener, al 4 %, 38,40 ptas.;
  - 3.º, 530 ptas., para obtener, al  $4\frac{1}{2}$  %, 39,75 ptas.;
  - 4.º, 8.000 ptas., para obtener, al 5 %, 1.000 ptas.;
  - 5.º, 7.000 ptas., para obtener, al 6 %, 35 ptas.?
11. ¿Qué capital hace falta para obtener un interés de:
- 1.º, 32 ptas., en un año, al 4 %;
  - 2.º, 100 ptas., en dos años, al 5 %;
  - 3.º, 620 ptas., en dos años, al 5 %;
  - 4.º, 225 ptas., en 9 meses, al 6 %;
  - 5.º, 10 ptas., en 15 días, al 3 %?

*Problemas escritos.*—218. ¿Cuánto producirán, en un año, 8.500 pesetas, prestadas al  $4\frac{1}{2}$  %?

219. ¿Cuál es la ganancia de 6.800 pesetas, colocadas durante 7 meses, al 5 % anual?

220. ¿Qué capital se necesita para obtener, en 3 años, 680 ptas. de ganancia, al 4 % de interés simple?

221. ¿Qué capital hace falta colocar al 4 % para asegurar una renta diaria de 12,50 ptas.?

222. Hallar los réditos de 12.000 ptas. prestadas durante 3 años, al 5 %, de interés compuesto.

223. Una persona tenía colocadas 45.000 ptas. al  $4\frac{1}{2}$  %. Al cabo de 7 meses retiró 7.800 ptas. ¿Qué interés deberá percibir al final del año?

224. Una persona recibe prestadas 3.850 ptas. al 4 %, y reembolsa el capital y los intereses al final del año. ¿Qué suma ha entregado?

225. Una persona que posee una suma de 18.000 ptas., coloca la mitad al 5 % y emplea el resto en la compra de una casa que le renta 50 ptas. al mes. ¿Cuál es la renta anual que le produce todo su dinero?

226. Un hombre bebe cada día un aperitivo que le cuesta 50 céntimos; los domingos toma dos de estos aperitivos. ¿Cuánto gasta así inútilmente al año? Si él economizara esta suma durante 30 años, ¿cuánto le produciría el capital así reunido, prestado al 5 %?

227. ¿Cuál es el interés de una suma de 960 ptas., colocada al 5 %, durante 7 meses?

228. Un industrial ha tomado a préstamo la suma de 30.000 ptas., al 3,75 %. Al cabo de 9 meses, reembolsa la mitad del capital y paga los intereses de toda la suma. ¿Cuánto dinero ha entregado?

229. Una persona posee 55.000 ptas., de cuya suma coloca los  $\frac{4}{5}$  al 4 %, y el resto al 5 %. ¿Cuál será el interés total al cabo de 18 meses de hacer esta doble operación?

230. En el momento de la recolección, un cosechero puede vender 60 barricas de vino de 220 litros, para las cuales encuentra comprador dispuesto a adquirir el vino a razón de 76 ptas. el hectolitro. Pero rechaza la proposición y vende su vino 4 meses más tarde, a razón de 85 ptas. el hectolitro, aunque ha perdido por el trasiego y por vaciar y llenar de nuevo los toneles  $\frac{1}{10}$  de la cosecha. Si se tiene en cuenta, además de lo dicho, el interés al 4 % que hubiera producido el importe de la venta, de haberla hecho 4 meses antes, dígame si se ha ganado o perdido y cuánto, al hacerla 4 meses después y con el nuevo precio.

231. Se ha recibido a préstamo una suma de 6.300 ptas., y al final del año se devuelve por capital e intereses 6.552 ptas. ¿A qué tanto por ciento se había prestado la primera de dichas sumas?

232. ¿A qué tanto por ciento hay que colocar una suma de 9.600 pesetas para recibir, al cabo de 3 años, un interés simple de 1.444 ptas.?

Segundo año.—233. Un labrador tiene necesidad de un par de bueyes, que valen en junto 1.800 ptas. Pero él no dispone más que de 1.200 ptas. en numerario, y el vendedor acepta esta suma a condición de que el comprador le entregue 4 meses más tarde 620 ptas. ¿Cuál es el tanto por ciento de esta especie de préstamo?

234. ¿A qué tanto por ciento ha sido colocado un capital de 2.400 pesetas que produce 144 ptas. en 1 año y 4 meses?

235. Un particular ha colocado 2.900 ptas. a préstamo por 2 años, 5 meses y 10 días. Al cabo de este tiempo retira 319 ptas. de intereses. Calcular la tasa o tanto por ciento.

236. ¿Por cuánto tiempo hace falta colocar 2.020 ptas. al 6 %, para obtener 606 ptas. de interés?

237. Calcular el tiempo al cabo del cual un capital de 8.000 ptas. al 4 % se convierte en 9.000 ptas.

238. Un editor publica un libro: los gastos de impresión y otros se elevan a 12.000 ptas. Vende este libro por docenas, haciendo primero el descuento del 25 % sobre el precio fuerte, que es de 4 ptas. ejemplar. En estas condiciones gana 5.200 ptas. cuando está vendida toda la edición. Se pregunta cuántos ejemplares se tiraron de la obra.

239. Un comerciante vende los  $\frac{5}{8}$  de una pieza de paño con un beneficio de 12 ptas.; los  $\frac{2}{5}$  del resto, con una pérdida del 3 %, y el resto con un beneficio del 10 %. Realiza así una ganancia de 46,56 ptas. ¿Cuánto le costaba la pieza de paño?

## LECCIÓN 31

### FONDOS PÚBLICOS

1. **Los empréstitos públicos.**—Frecuentemente el Estado, las Diputaciones o los Ayuntamientos no tienen bastante dinero con sus ingresos ordinarios para cubrir los gastos que ocasionan las obras públicas, como carreteras, canales, ferrocarriles, etc., o aquellos otros que exige la defensa nacional, como la adquisición de material de guerra, la construcción de barcos de combate, etc. En estos casos, el Estado—y lo mismo pueden hacer las demás corporaciones oficiales—anuncia un *empréstito público*, es decir, invita a los particulares a que le presten el dinero que necesita, ofreciendo abonar un tanto por ciento como interés o ganancia.

2. **Los fondos públicos.**—Cuando el Estado recibe dinero de los particulares con carácter de préstamo, extiende unos documentos que entrega a los suscriptores del empréstito. Estos documentos se llaman *títulos de la Deuda*. También reciben el nombre de *fondos* o *efectos públicos*. Los títulos de la Deuda llevan por las orillas unos pequeños cupones, en los que se consigna la fecha y el interés trimestral del mismo título. Cada trimestre, el poseedor o *tenedor* del título recorta el cupón respectivo y lo presenta al cobro en el Banco de España de Madrid o en una de las sucursales de provincias.

3. **Clases de fondos públicos.**—Como el Estado ha llevado a cabo un gran número de empréstitos, son muchas las clases de fondos públicos, y hay en ellos gran variedad de fechas, tantos por ciento, amortizaciones y otras circunstancias de los mismos que no pueden ser estudiadas en un pequeño libro para niños.

Recordaremos, únicamente, que hay una Deuda *amortizable*, otra *perpetua* y otra *exterior*. Deuda amortizable es aquella en que el Estado, en fechas determinadas, y de una manera periódica, sortea ciertos títulos de la misma Deuda,

para *amortizarlos*, es decir, para devolver el dinero a los tenedores de tales títulos.

Deuda perpetua es la que no se amortiza nunca. En ella, los tenedores de los títulos perciben los intereses, sin que el Estado les devuelva nunca el valor de los fondos públicos adquiridos. Claro es que a los poseedores de estos títulos o fondos públicos, cuando quieran desprenderse de ellos, les queda el recurso de venderlos.

Deuda exterior es la Deuda que proviene de los empréstitos hechos en el extranjero. El pago de los intereses corre también a cargo del Banco de España, pero en las plazas del extranjero.

4. **Valor nominal y valor efectivo.**—Valor nominal de los títulos de la Deuda es el consignado en los mismos títulos. Éstos se hallan distribuidos en varias clases, con nominal distinto en cada una. Las clases o series de la Deuda amortizable 5 % de 1900 son las siguientes:

Serie A, de	500 ptas.	cada título, con cupones trimestrales de	5 ptas.	(Deducido el impuesto.)
» B, de	2.500 »	» » » » » » » »	de 25 »	
» C, de	5.000 »	» » » » » » » »	de 50 »	
» D, de	12.500 »	» » » » » » » »	de 125 »	
» E, de	25.000 »	» » » » » » » »	de 250 »	
» F, de	50.000 »	» » » » » » » »	de 500 »	

Los títulos de la Deuda se compran y se venden mediante los agentes o corredores de Bolsa. En estas operaciones el valor de tales efectos no es siempre el mismo, sino que unas veces están más caros y otras más baratos. Y la cantidad real que se paga o cobra por la compra o venta de los títulos es a lo que se llama *valor efectivo*.

Cuando decimos que el Amortizable 1900 está a 94, queremos decir que por cada 100 ptas. nominales de este papel del Estado se pagan o cobran 94 ptas. efectivas al comprarlo o venderlo. A esta cantidad de 94 ptas. se le llama *cambio*.

5. **Problemas sobre fondos públicos.**—En relación con los fondos públicos, se plantean problemas diversos, de los cuales el más importante y frecuente es éste. *Dados el valor nominal de una cantidad en papel y el cambio o valor real de 100 unidades nominales, hallar el valor efectivo de todo el papel.*

Este problema, como los otros de fondos públicos, se resuelve por medio de la regla de tres. Pongamos un ejemplo:

*Siendo la cotización de la Deuda amortizable 5 por 100 1917 al cambio de 88,50 pesetas, ¿cuánto tendré que abonar por la compra de 15 títulos de la serie A?*

**Solución:**

El valor nominal de un título de la serie A de la Deuda a que se refiere el problema, es de 500 ptas. Luego el valor nominal de los 15 títulos será de  $500 \times 15 = 7.500$  ptas. Y ahora razonaremos de este modo:

*Supuesto:* Si 100 ptas. nominales  
en papel me cuestan. 88,50 ptas. efectivas,

*Pregunta:* 7.500 ptas. nominales en  
papel me costarán ....  $x$  » »

Y la proporción será:

$$100 : 7.500 :: 88,50 : x$$

o sea

$$\frac{7.500 \times 88,50}{100} = 6.637,50 \text{ ptas.}$$

6. Otros dos casos.—Pueden darse también los dos casos siguientes:

1.º Dados el valor efectivo y el cambio, hallar su valor nominal.

2.º Dados el valor nominal y el valor efectivo, hallar el cambio, es decir, la cotización a que se ha comprado el papel.

*Primer caso.*—Ejemplo:

La Deuda amortizable 5 % de 1927 con impuestos se cotiza a 86,25. Quiero emplear en ella 25.875 ptas. de que dispongo. ¿Cuántos títulos de la serie B podré adquirir con este dinero?

**Solución:**

*Supuesto:* Si con 86,25 ptas. efectivas compro ..... 100 ptas. nominales,

*Pregunta:* Con 25.875 ptas. efectivas compraré .....  $x$  » »



Y la proporción será:

$$86,25 : 25.875 :: 100 : x$$

o sea

$$\frac{25.875 \times 100}{86,25} = 30.000 \text{ ptas nominales.}$$

Como los títulos de la serie B valen 2.500 ptas. nominales, tendremos:

$$30.000 : 2.500 = 12 \text{ títulos de la serie B.}$$

*Segundo caso.*—Ejemplo:

12 títulos de la serie B del 5 % amortizable 1927, sin impuestos, me han costado 25.875 ptas. ¿Cuál era la cotización de este papel en el día que hice la operación?

**Solución:**

El nominal de un título de la serie B es de 2.500 ptas. Luego el importe de los 12 títulos será de  $12 \times 2.500 = 30.000$  pesetas nominales.

*Supuesto:* 30.000 ptas. nominales  
han costado ..... 25.875 ptas. efectivas,

*Pregunta:* 100 ptas. nominales  
costarán ..... x » »

Y la proporción será:

$$30.000 : 100 :: 25.875 : x$$

o sea

$$\frac{100 \times 25.875}{30.000} = 86,25, \text{ cambio o cotización de dichos títulos.}$$

**Parte práctica.**—1. *Cálculo mental.*—1.º Sumas de enteros y decimales:  
15,75 ptas. + 12 ptas. + 3,25 ptas. + 6,30 ptas. + 9,15 ptas. + 8,75 pesetas + 16 ptas. + 8,85 ptas. + 3,10 ptas.; 2 Kg. 750 gramos + 1 Kg. 300 gramos; 13 Kg. 640 gr. + 9 Kg. + 7 Kg. 250 gr.; 25 Kg. 500 gr. + 17 Kg. 300 gramos + 20 Kg. 650 gr.

2.º Compró una gallina por 12,75 ptas., 2 docenas de huevos por 6,80 pesetas y  $\frac{1}{2}$  Kg. de café por 6,75 ptas. ¿Cuánto debo pagar?

3.º Un tapiz tiene 2 m. 35 cm. de largo y 1 m. 75 cm. de ancho. ¿Cuál es su perímetro?

4.ª Una mesa rectangular tiene 1,95 m. de largo y 1,40 m. de ancho. ¿Cuál es su perímetro?

5.ª En una familia el padre gana 12,80 ptas. por día; la madre, 6,25 pesetas, y el hijo 7,50 ptas. ¿Cuál es la ganancia diaria de esta familia?

6.ª Un jardinero compra una azada por 9,40 ptas., un azadón por 4,50 pesetas, un rastrillo por 5,25 ptas. y una regadera por 8,50 ptas. ¿Cuánto ha gastado en todo?

2. *Problemas escritos.*—240. El amortizable 5 %, 1927, con impuesto, está al cambio de 86,25. Se pregunta qué renta anual se puede obtener empleando en este papel 15.000 pesetas. (Téngase en cuenta que no se pueden comprar más que títulos enteros, y no fracciones de títulos, de las series A, B, C, etc. Recuerdese también que el impuesto es el 20 %, del interés nominal de estos títulos.)

241. ¿Qué suma importará la compra de 8 acciones del Banco de España que están, según la cotización del día, al 550? (Cada acción vale 550 duros.)

242. El amortizable 4 por 100 1928, sin impuesto, está al cambio de 85,50, y deseo saber cuánto me costará la adquisición de 12 títulos de la serie B de esta Deuda, a la expresada cotización.

243. ¿Cuánto percibiremos por la venta de 8 títulos de la Deuda amortizable, 4,50, sin impuestos, serie C, al cambio de 92,50?

244. ¿Qué interés anual produce el dinero invertido en Deuda amortizable 5 por 100 (con impuesto), al cambio de 88,75?

245. ¿Cuál es la suma necesaria para procurarse una renta diaria de 6 pesetas comprando Deuda amortizable 5 %, con impuesto, a la cotización de 86,25?

246. Un rentista percibe al trimestre 300 ptas. de la renta del 5 %, sin impuesto. ¿A qué tanto por 100 colocó su dinero, si compró este papel al 98,70?

247. Un ciclista que ha marchado durante 8 horas 40 minutos, ha recorrido 220 Km. 7 Dm. Sabiendo que ha hecho 3 altos de  $\frac{1}{4}$  de hora cada uno, se pregunta la velocidad por hora y por minuto.

248. El diámetro de un duro en plata es de 0,037 m. Se pregunta qué suma formarán las monedas de esta clase que, colocadas unas a continuación de otras en línea recta; alcancen la longitud de 3 m. 441 mm.

Segundo año.—249. Un propietario compra un terreno de 835 áreas por 25.000 ptas. Vende luego 1 Ha. 87 áreas 45 ca. de este terreno a razón de 42,75 ptas. el área, y el resto a razón de 0,45 ptas. el metro cuadrado. ¿Cuál ha sido la ganancia obtenida?

250. Un cubo lleno de agua pesa 17 Kg. 750 gramos. Cuando se vierte la mitad del agua que contenía no pesa más que 10 Kg. 500 gramos. ¿Qué pesará cuando esté vacío del todo y cuál es su capacidad en litros?

## LECCIÓN 32

### REGLA DE DESCUENTO

1. La letra de cambio.—En el comercio al por menor —tiendas de comestibles, panaderías, tabernas, tiendas de tejidos, etc.—se compra, generalmente, al contado. Pero en el comercio al por mayor es frecuente que no se compre al con-

tado, sino que el comprador se compromete a pagar en una fecha determinada. Para dar fuerza a este compromiso se emplea casi siempre un documento llamado *letra de cambio*. También se emplea el *pagaré*.

C3569744

N.º 57.512 Burgos 30 de junio de 1934

Por 57.512

A ocho días vista se tendrá V. pagar por esta primera  
de cambio, no habiéndolo hecho por la segunda a la orden del BANCO  
ESPAÑOL DE CREDITO la cantidad de 57.512

valor recibido que se tendrá V. en cuenta según aviso de S.S.S.

A D. Isaac Vega

Mayor, 18

DE SU CASO PALENCIA

*Isaac del Juncal*

Una letra de cambio

La letra de cambio es un documento extendido en papel timbrado especial, que se vende en los estancos, y en el cual una persona manda a otra que pague una determinada cantidad en un plazo dado.

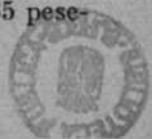
*Pagaré* es un documento en que una persona se compromete a pagar a otra una determinada suma de dinero en un plazo dado.

Tanto las letras de cambio como los pagarés reciben el nombre de *efectos de comercio*.

2. **Valor nominal y valor efectivo.**—Se llama *valor nominal* el valor que está consignado en la letra de cambio. Es el valor que tendrá la letra o que tendrá el pagaré en la fecha de su vencimiento.

Se llama *valor efectivo* el que tiene la letra o se paga por ella en cualquier momento anterior a la fecha de su vencimiento.

Una letra de 1.000 ptas. que vence dentro de tres meses y que es negociada o vendida en el día de hoy por 985 pese-



tas, tiene de valor nominal 1.000 ptas., y de valor efectivo 985 ptas.

3. **Negociación de las letras.**—En toda letra de cambio se consigna que el pago se hará «a la orden» de tal o cual persona, y esto quiere decir que el valor de la letra se puede pagar a la misma persona a quien ha sido librada o bien a quien esta persona designa.

El *tenedor* o beneficiario de la letra es, por tanto, libre de manifestar a qué persona quiere él que se abone el importe de la letra.

Y como una letra de cambio representa un valor, el que la posee puede servirse de ella para pagar una deuda. En este caso, al dorso del documento se escribe: *Páguese a la orden de don Fulano de Tal, valor recibido en metálico... en géneros, etc.* Luego, la fecha y la firma. A esta operación se llama *endoso*.

Cuando el tenedor de una letra que ha sido aceptada necesita el valor de ella antes de la fecha de su vencimiento, puede dirigirse a un banquero para que se la pague. Y este banquero a quien se le endosa la letra paga por ella, no su valor nominal, sino una cantidad menor. La cantidad que rebaja del valor nominal recibe el nombre de *descuento*.

Así, el banquero a quien se le endosa una letra de 1.000 pesetas que vencerá dentro de tres meses, y que paga por ella 985 ptas., ha hecho un descuento de 15 ptas., que corresponden al interés del dinero que anticipa por tres meses, y además al trabajo y a los riesgos de la operación.

4. **El descuento.**—Por lo que llevamos expuesto podemos decir que descuento es la rebaja que hace un banquero u otra persona cualquiera sobre el valor nominal de una letra o pagaré presentados al cobro antes de su vencimiento.

Si del valor nominal de un efecto rebajamos el descuento, resulta el valor efectivo o *valor actual*.

Como el descuento viene a ser el interés del valor nominal, correspondiente al tiempo por el cual se anticipa el pago, los problemas de descuento son, en el fondo, problemas de interés.

5. **Los problemas de descuento.**—Cuando el tiempo del

documento es un año, pueden presentarse las tres cuestiones siguientes:

1.<sup>a</sup> *Hallar el valor efectivo de una letra o pagaré conociendo el valor nominal y el tanto por ciento.*

2.<sup>a</sup> *Hallar el valor nominal, dados el valor efectivo y el tanto por ciento.*

3.<sup>a</sup> *Hallar el tanto por ciento de descuento, dados el valor nominal y el valor efectivo.*

Ejemplo del primer caso: *¿Cuál es el valor efectivo de una letra de 1.200 pesetas, que vence dentro de un año y que es negociada al 6 %?*

Este problema se resuelve por medio de una regla de tres simple. Razonaremos de este modo.

*Supuesto:* Si de 100 ptas. se descuentan..... 6 ptas.,

*Pregunta:* De 1.200 » se descontarán..... x »

$$100 : 1.200 :: 6 : x = \frac{1.200 \times 6}{100} = 72 \text{ ptas.}$$

**Solución:**

Valor nominal ..... 1.200 ptas.

Descuento ..... 72 »

Valor efectivo ..... 1.128 ptas.

Ejemplo del segundo caso: *Por una letra que vence dentro de un año y que ha sido negociada al 6 %, ha recibido el tenedor 1.128 ptas. ¿Cuál era su valor nominal?*

Razonamiento: Si de 100 ptas. nominales han descontado 6 ptas., es indudable que 100 ptas. nominales se han convertido en  $100 - 6 = 94$  ptas. efectivas.

**Planteo**

*Supuesto:* Si 94 ptas. efectivas proceden de 100 ptas. nominales,

*Pregunta:* 1.128 ptas. procederán de..... x » »

$$94 : 1.128 :: 100 : x = \frac{1.128 \times 100}{94} = 1.200 \text{ ptas.}$$

Ejemplo del tercer caso: *¿A qué tanto por ciento ha sido negociada una letra de 1.200 ptas., a un año de plazo, y por la cual ha recibido el tenedor 1.128 ptas.?*

Razonamiento: El interés o descuento ha sido de 1.200 ptas. — 1.128 pesetas = 72 ptas.

**Planteo**

*Supuesto:* Si a 1.200 ptas. corresponden 72 ptas. de descuento,

*Pregunta:* A 100 ptas. corresponderán... x » » »

$$1.200 : 100 :: 72 : x = \frac{100 \times 72}{1.200} = 6 \%$$

6. Cuando el tiempo es menor que un año.—Cuando el tiempo, expresado en meses o en días, es menor que un año,

se presentan las tres cuestiones anteriores y además una cuarta, que se refiere al tiempo.

Primera cuestión: *¿Cuál es el valor efectivo de una letra de 3.500 ptas. cuyo plazo es de 50 días, y que ha sido negociada al 6 % anual?*

**Solución:**

Hallaremos el interés de 3.500 ptas. al 6 %, anual, correspondiente a 50 días. De este modo:

$$100 \times 365 \text{ días} : 3.500 \times 50 \text{ días} :: 6 : x = \frac{3.500 \times 50 \times 6}{100 \times 365} = 28,76 \text{ ptas.}$$

Valor nominal .....	3.500 ptas.
Descuento .....	28,76 »

Valor efectivo ..... 3.471,24 ptas.

Segunda cuestión: *¿Cuál es el valor nominal de una letra a 50 días, que negociada al 6 % ha dado un efectivo de 3.471,24 ptas.?*

**Solución:**

El descuento correspondiente a 100 ptas. en un año es de 6 ptas. Pero por ser lo primero que nos interesa, averiguaremos, ante todo, el descuento que corresponde a 100, no en un año, sino en 50 días. Para ello plantearemos la cuestión de este modo:

*Supuesto:* Si 100 ptas., en 365 días, producen..... 6 ptas.,

*Pregunta:* 100 » » 50 » producirán..... x »

Lo que nos permite formar la siguiente proporción:

$$365 : 50 :: 6 : x = \frac{50 \times 6}{365} = 0,82.$$

Es decir, que el tanto por 100 de descuento que corresponde a 50 días es de 0,82.

Luego 100 ptas. nominales a 50 días, se convierten en  $100 - 0,82 = 99,18$  pesetas efectivas. Esto nos permite plantear la cuestión de este modo:

*Supuesto:* Si 99,18 ptas. efectivas proceden de ..... 100 ptas. nominales,

*Pregunta:* 3.471,24 » » procederán de ..... x » »

**Proporción:**

$$99,18 : 3.471,24 :: 100 : x = \frac{3.471,24 \times 100}{99,18} = 3.500 \text{ ptas.}$$

Tercera cuestión: *¿A qué tanto por 100 ha sido negociada una letra de 3.500 ptas., a 50 días, por la que el tenedor ha recibido 3.471,24 ptas. efectivas?*



**Solución:**

Si el valor nominal de la letra es de 3.500 ptas. y el efectivo 3.471,24 pesetas, el descuento será igual a  $3.500 - 3.471,24 = 28,76$  ptas. Y ahora razonaremos de este modo:

*Supuesto:* Si a 3.500 ptas., en 50 días, corresponden 28,76 ptas. de descuento,  
*Pregunta:* a 100 » » 365 » corresponderán  $x$  » » »

Y como es una regla de tres compuesta, que tiene dos pares de cantidades principales, plantearemos dos proporciones:

$$3.500 : 100 :: 28,76 : x.$$

$$50 : 365 :: x : z.$$

o sea

$$\begin{array}{l|l} 3.500 : 100 & :: 28,76 : z = \\ 50 : 365 & \end{array}$$

$$= \frac{100 \times 365 \times 28,76}{3.500 \times 50} = 6$$

**Cuarta cuestión:** *¿Cuál era el plazo (o el tiempo) de una letra de 3.500 ptas., que negociada al 6 % anual proporcionó al tenedor de ella 3.471,24 ptas. efectivas?*

**Razonamiento:**

El descuento, o sea la diferencia entre el nominal y el efectivo, representa el interés de 3.500 al 6 % en el tiempo del problema, que es el dato que buscamos. Como sabemos, tal descuento es igual a  $3.500 - 3.471,24 = 28,76$  pesetas. Y ahora diremos:

*Supuesto:* Si 100 ptas. nominales producen 6 ptas. de interés en 365 días,  
*Pregunta:* 3.500 » » producirán 28,76 » » » en  $x$  »

Regla de tres compuesta que resolveremos mediante las siguientes proporciones:

$$3.500 : 100 :: 365 : x.$$

$$6 : 28,76 :: x : z.$$

o sea

$$\begin{array}{l|l} 3.500 : 100 & :: 365 : z = \\ 6 : 28,76 & \end{array}$$

$$= \frac{100 \times 28,76 \times 365}{3.500 \times 6} = 50 \text{ días.}$$

**7. Descuento de facturas.**—En las compras y ventas se concede, a veces, un descuento o bonificación sobre el importe de los géneros vendidos, descuento motivado por hacerse el pago al contado o por otra razón cualquiera, aceptada por el vendedor. Tal descuento recibe el nombre de *descuento usual de facturas*, y se calcula hallando el tanto por ciento de descuento sobre el importe de la factura y restándolo de este importe.

**Parte práctica.—Cálculo mental.**—Hallar la cuarta parte de un número cualquiera.

**Observaciones:** Todo número que no es un múltiplo de 4, es un múltiplo de 4 + 1 ó + 2 ó + 3.

49 = múltip. de 4 + 1; 50 = múltip. de 4 + 2; 51 = múltip. de 4 + 3.

Por tanto, la cuarta parte de un número  $n$ , no múltiplo de 4, será igual a:

$$\frac{n}{4} + \frac{1}{4} \text{ ó } \frac{n}{4} + \frac{2}{4} \text{ ó } \frac{n}{4} + \frac{3}{4}.$$

Advirtamos aún que:  $\frac{1}{4} = 0,25$ ;  $\frac{2}{4} = 0,5$ ;  $\frac{3}{4} = 0,75$

**Aplicación:** Sea la cuarta parte de 93.

$$\begin{aligned} 93 &= + 1 \\ \frac{93}{4} &= \frac{92}{4} + 0,25 = 23,25. \end{aligned}$$

**Ejercicio:** Decir lo más rápidamente posible el  $\frac{1}{4}$  de los números siguientes:

	<i>Substituir</i>	<i>Cuarto</i>		<i>Cuarto</i>		<i>Cuarto</i>
85	84 + 1	21,25	45	11,25	83	20,75
86	84 + 2	21,50	61	15,25	39	9,75
87	84 + 3	21,75	69	17,25	59	14,75
74	72 + 2	18,50	77	19,25	75	18,75
58	56 + 2	14,50	89	22,25	50	12,50
67	64 + 3	16,75	95	23,75	70	17,50

**Problemas escritos.**—251. ¿Cuál es el descuento de un efecto de 1.900 pesetas, que vence el 15 de agosto y que es negociado el 20 de abril al 5% anual? ¿Cuál es, en la fecha de la negociación, el valor efectivo del mismo efecto?

252. De una letra de 1.350 ptas., pagadera a 90 días, he recibido 1.329,75 pesetas como valor efectivo de la misma. ¿A qué tanto por ciento ha sido descontada esta letra?

253. Por una letra de 1.500 ptas., descontada al 6%, un banquero paga, el 23 de mayo, 1.488,75 ptas. ¿En qué fecha fué girada la letra?

254. Un banquero descuenta al 6% una letra de 3.000 ptas. pagable dentro de 80 días. ¿Cuánto importa el descuento y cuál será la suma entregada por el banquero?

255. Una persona negocia una letra de 600 ptas. y recibe por ella 596,25 pesetas, con descuento del 5%. ¿Cuál es la fecha del vencimiento, siendo así que la letra fué descontada el 8 de marzo?

256. ¿Cuál es el descuento de una letra de 4.500 ptas. que vence dentro de 42 días y que ha sido negociada al 6%?

257. Un comerciante ha hecho descontar al 6% una letra pagadera a los 90 días y ha recibido por ella 2.364 ptas. ¿Cuál era el valor nominal de la letra?

258. ¿Qué cantidad percibirá un comerciante que ha hecho descontar al  $4\frac{3}{4}\%$  una letra de 1.440 ptas. que vencía a los 56 días?

**Segundo año.**—259. Un fabricante ha vendido a un cliente dos piezas iguales de paño de 23,50 m. cada una. El cliente entrega al fabricante un pagaré a 80 días plazo, por el cual un banquero le ha abonado 834,88 pesetas, con descuento del 6 %. ¿A cómo compró el cliente el metro de paño?

260. Un comerciante debe a un fabricante 3.000 ptas. En pago de esta deuda el comerciante entrega 900 ptas. en especie y dos letras de igual valor nominal, pagaderas una a los seis meses y otra a un año. Negociadas las dos letras al 6 %, ¿cuánto abonarán por ella?

261. Una persona ha perdido los  $\frac{3}{5}$  de su fortuna. Lo que le resta, colocado en papel del Estado, le produce el 5 %, que le proporciona al año una renta de 1.500 ptas. ¿Cuál era su fortuna primitiva?

262. Una familia gasta, por término medio, 16 ptas. 50 céntimos al día, además del alquiler de la casa, que se eleva a 977 ptas. 50 céntimos al año. ¿Qué capital, colocado al  $4\frac{1}{2}$  %, produciría la suma necesaria para atender a los gastos de esta familia?

## LECCIÓN 33

### PARTES PROPORCIONALES.

#### REGLA DE COMPAÑÍA

**1. Repartimientos proporcionales.**—Una cantidad de dinero, de trigo, de vino o de otra mercancía cualquiera podemos dividirla en partes iguales por medio de una división. Pero a veces el dinero o una mercancía cualquiera no lo dividimos en partes iguales, sino en *partes proporcionales*, es decir, en partes que guarden entre sí la misma proporción que guardan otros números dados.

Por ejemplo: *Un trabajo hecho por tres obreros ha sido pagado con 192 ptas. Uno de los obreros trabajó sólo 3 días; otro trabajó 5 días, y el tercero trabajó 8 días. ¿Cuánto ha de cobrar cada obrero?*

Es indudable que no podemos hacer tres partes iguales de las 192 ptas. con que se pagó el trabajo de los tres obreros, por no haber trabajado todos ellos el mismo número de días. Por el contrario, de la expresada cantidad haremos tres partes proporcionales a los días de trabajo de cada obrero, o sean tres partes que sean entre sí lo que son los números, 3, 5 y 8.

Para ello sumaremos estos tres números:  $3 + 5 + 8 = 16$  días de trabajo, o sean 16 jornales. Y ahora diremos que si a

16 jornales corresponden 192 ptas., a un jornal corresponden 192 : 16 = 12 ptas. y a cada obrero corresponderán:

Primer obrero .....	12 ptas.	× 3 días	= 36 ptas.
Segundo obrero ....	12 »	× 5 »	= 60 »
Tercer obrero .....	12 »	× 8 »	= 96 »

Otra forma que podemos dar a este cálculo es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Primer obrero} & \dots\dots \frac{192}{16} \times 3 = \frac{192 \times 3}{16} = 36 \text{ ptas.} \\ \text{Segundo obrero} & \dots\dots \frac{192}{16} \times 5 = \frac{192 \times 5}{16} = 60 \text{ »} \\ \text{Tercer obrero} & \dots\dots \frac{192}{16} \times 8 = \frac{192 \times 8}{16} = 96 \text{ »} \end{aligned}$$

De lo que acabamos de hacer se desprende que *para dividir un número en partes proporcionales a otros números dados, se suman estos números, se dividen por esta suma los productos del número que se ha de repartir, multiplicado por cada uno de los números que indican la proporción de las partes. Los cocientes obtenidos son las partes proporcionales en que queda dividido el número propuesto.*

2. **Un caso particular.**—Lo es el de repartir un número en partes proporcionales a quebrados o fracciones dadas. Por ejemplo:

*Repartir el número 4.876 en partes proporcionales a  $\frac{2}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{4}{8}$ .*

Para resolver este caso, reduciremos los quebrados a un común denominador, y luego dividiremos el número propuesto en partes proporcionales a los numeradores. De este modo:

$$\frac{2}{5}; \frac{1}{4}; \frac{1}{2} = \frac{16}{40}; \frac{10}{40}; \frac{20}{40}$$

$$1.^\circ \quad 4876 \times 16 = 78016; \quad 78.016 : (16 + 10 + 20) = 1696.$$

$$2.^\circ \quad 4876 \times 10 = 48760; \quad 48.760 : 46 = 1060.$$

$$3.^\circ \quad 4876 \times 20 = 97520; \quad 97.520 : 46 = 2120.$$

3. Otro caso particular.—Lo es el del repartimiento en proporción inversa. En este caso se consideran los números como denominadores de quebrados que tienen por numerador la unidad. Se reducen estos quebrados a común denominador y, como en el caso anterior, se divide el número dado en partes proporcionales a los numeradores.

Ejemplo:

Entre tres hermanos que tienen 15, 12 y 10 años, respectivamente, ha de ser repartida la suma de 6.000 pesetas en partes inversamente proporcionales a las edades expresadas. ¿Cuánto corresponderá a cada uno?

• Solución:

$$\frac{1}{15}, \quad \frac{1}{12}, \quad \frac{1}{10} = \frac{4}{60}, \quad \frac{5}{60}, \quad \frac{6}{60}.$$

Por ser los numeradores 4, 5 y 6, hay que dividir proporcionalmente a estos números la suma de 6.000 ptas., y tendremos:

$$\text{Al hermano mayor: } \frac{4 \times 6.000}{4 + 5 + 6} = \frac{24.000}{15} = 1.600 \text{ ptas.}$$

$$\text{Al } \gg \text{ mediano: } \frac{5 \times 6.000}{15} = \frac{30.000}{15} = 2.000 \gg$$

$$\text{Al } \gg \text{ pequeño: } \frac{6 \times 6.000}{15} = \frac{36.000}{15} = 2.400 \gg$$

4. Regla de compañía.—Regla de sociedad o de compañía es la que tiene por objeto averiguar la ganancia o pérdida que corresponde a cada uno de los socios de una empresa mercantil o industrial que han unido sus capitales para emprender en común un negocio.

Pueden ocurrir cuatro casos:

1.º Que los capitales y los tiempos sean iguales, en cuyo caso la solución del problema queda reducida a dividir la ganancia o pérdida entre el número de socios.

2.º Cuando los capitales son iguales y los tiempos distintos, en cuyo caso basta dividir la ganancia o pérdida en partes proporcionales a los tiempos.

3.º Cuando los capitales son distintos y los tiempos iguales.

4.º Cuando los capitales y los tiempos son diferentes.

El caso más corriente es el caso en que los tiempos son iguales y diferentes los capitales. Cuando esto ocurre, no hay más que dividir la ganancia o la pérdida en partes proporcionales a los capitales. Bastará, para ello, multiplicar la ganancia o pérdida por el capital de cada socio, y los productos se irán dividiendo por la suma de los capitales.

También podemos valernos de las proporciones, como veremos en el siguiente ejemplo:

*Tres asociados han invertido en una empresa, el primero, 12.000 pesetas; el segundo, 16.000 ptas., y el tercero, 20.000 ptas. Al finalizar el año el beneficio ha sido de 18.000 ptas. ¿Qué parte de la ganancia corresponde a cada socio?*

Podemos hacer el siguiente razonamiento:

*Para el primer socio:*

Si a la suma de los capitales 12.000 + 16.000 + 20.000	
pesetas corresponden .....	18.000 ptas. de ganancia,
al capital 12.000 ptas. corresponderá .....	x   »   »   »
$48.000 : 12.000 :: 18.000 : x = 4.500$ ptas.	

*Para el segundo socio:*

Si a la suma de capitales, 48.000 pesetas, corres-	
ponden .....	18.000 ptas. de ganancia,
al capital 16.000 ptas. corresponderá .....	x   »   »   »
$48.000 : 16.000 :: 18.000 : x = 6.000$ ptas.	

*Para el tercer socio:*

Si a 48.000 ptas. corresponden .....	18.000 ptas. de ganancia,
a 20.000 ptas. corresponderá .....	x   »   »   »
$48.000 : 20.000 :: 18.000 : x = 7.500$ ptas.	

De cuanto acabamos de hacer se desprende la siguiente regla: Cuando son iguales los tiempos y diferentes los capitales se plantean tantas proporciones como socios hay, de esta manera: *Suma de capitales es al capital de cada socio, como la ganancia o pérdida total es a la ganancia o pérdida que corresponde al mismo socio.*

5. Cuando los capitales y los tiempos son diferentes.— En este caso, las ganancias o pérdidas son proporcionales a los productos de los capitales por los tiempos. Las proporciones se plantean así: *Suma de los productos de los capitales, multiplicados por sus tiempos respectivos, es al capital de cada socio multiplicado por su tiempo, como la ga-*



**nancia o pérdida social es a la ganancia o pérdida que corresponde al mismo socio. Ejemplo:**

Dos personas aportaron a un negocio 30.000 ptas. la primera, durante 14 meses, y 25.000 ptas. la segunda, durante 8 meses. La ganancia fué de 15.000 ptas. ¿Cuánto correspondió a cada una?

**Solución:**

Productos de los capitales por los tiempos.	$\left\{ \begin{array}{l} 30.000 \times 14 = 420.000 \\ 25.000 \times 8 = 200.000 \end{array} \right.$
	<b>Suma: 620.000</b>

**Proporciones:**

$$\begin{aligned} 620.000 : 420.000 :: 15.000 : x &= 10.161 \text{ ptas.} \\ 620.000 : 200.000 :: 15.000 : x &= 4.838 \text{ »} \end{aligned}$$

**Parte práctica.—Cálculo mental.**—1. ¿Al cabo de cuánto tiempo un capital de 500 ptas., colocado al 4 %<sub>100</sub>, producirá 60 ptas.?

2. ¿Al cabo de cuánto tiempo un capital de 600 ptas., colocado al 5 %<sub>100</sub>, producirá 15 ptas.?

3. ¿Al cabo de cuánto tiempo un capital de 800 ptas., colocado al 5 %<sub>100</sub>, producirá 40 ptas.; 80 ptas.; 160 ptas.; 200 ptas.; 20 ptas.; 10 ptas.; 60 pesetas?

4. ¿Cuánto tiempo hará falta para que un capital de 1.200 ptas., colocado al 4 %<sub>100</sub>, produzca 96 ptas.; 24 ptas.; 144 ptas.; 16 ptas.; 72 ptas.; 120 ptas.?

5. ¿Al cabo de cuánto tiempo un capital de 6.000 ptas., colocado al 8 %<sub>100</sub>, producirá 140 ptas.; 960 ptas.; 160 ptas.; 120 ptas.; 1.440 ptas. de interés?

**Problemas escritos.**—263. Repartir 850 ptas. entre tres personas, de modo que la primera perciba doble cantidad que la segunda, y la tercera tanto como las dos primeras.

264. Para fabricar la pólvora ordinaria se mezclan 3 partes de salitre, 1 parte de azufre y 1 parte de carbón de madera. ¿Qué peso de cada una de estas substancias habrá que mezclar para fabricar 75 Kg. de pólvora?

265. Una persona ha dejado al morir 42.620 ptas. para que sean repartidas entre un hermano y una nieta. La parte del hermano debe ser los  $\frac{3}{5}$  de la nieta: ¿Cuánto corresponde a cada uno?

266. Dos obreros han hecho un trabajo por el que les han pagado 676 pesetas. El primero ha trabajado 32 días, y el segundo trabajó 20 días. ¿Cuánto ha percibido cada uno?

267. Hacer, de 5.640 ptas., dos partes, de manera que la segunda parte sea doble que la primera.

268. Dos hermanos poseen una huerta, que cultivan en común, y de la cual han ido vendiendo los productos, que en total han importado 4.680,60 pesetas. El mayor ha trabajado 245 días, a razón de 8 horas diarias; el más joven, 176 días, a razón de 9 horas diarias. ¿Qué parte de la ganancia corresponde a cada uno?

269. Tres asociados han unido sus capitales: el primero de éstos era de 2.500 ptas.; el segundo, de 1.800 ptas., y el tercero, de 3.000 ptas. La empresa mercantil a que se dedicaban les ha producido 6.800 ptas. ¿Cuánto corresponde a cada socio?

270. Cuatro personas han formado una sociedad. La primera ha puesto 12.500 ptas., durante 5 meses; la segunda, 8.600 ptas., durante 6 meses y  $\frac{1}{2}$ ;

la tercera, 9.400 ptas., durante 8 meses, y la cuarta, 14.000 ptas., durante un año. Al final de éste han tenido 24.800 ptas. de ganancia. ¿Qué parte corresponde a cada una?

271. Tres herederos han de repartirse el valor de un terreno de 108 hectáreas, dividido en dos partes, cuyas superficies son entre ellas como los números 5 y 7. La primera es un prado y vale a 1.250 ptas. la hectárea; la otra es de viña y vale a 9 ptas. el área. El primer heredero toma el prado y el segundo la viña. ¿Cuánto deben darle cada uno de estos dos al tercero para que los tres herederos tengan partes iguales?

## LECCIÓN 34

### REGLA DE ALIGACIÓN

1. **Regla de aligación.**—Es la que nos enseña a resolver los problemas relativos a las mezclas.

En el comercio son frecuentes las mezclas para vender con más facilidad ciertas mercancías. Se mezclan los vinos, los aceites, los cafés, los granos y las legumbres secas. Un tabernero, por ejemplo, tiene vino de muy buena calidad; pero este vino resulta caro y no hay quien lo compre. Entonces lo mezcla con vino más flojo, y la mezcla da por resultado un vino mediano inferior al bueno, pero mejor que el flojo y que puede venderse a un precio intermedio, que está más al alcance de los compradores.

Como el café «moka» es muy caro, los tenderos mezclan a veces un poco de «moka» con otros cafés más baratos. De este modo, sin aumentar mucho los precios de éstos, se les da el aroma que tiene el café «moka».

El precio de una unidad de la mezcla se llama *precio medio*.

El precio medio es el cociente de dividir lo que valen en total las cantidades mezcladas por la suma de todas las unidades de la mezcla.

2. **Principales casos de la regla de aligación.**—Son dos:  
1.º Dadas las cantidades que se mezclan y sus precios respectivos, hallar el precio de la mezcla o precio medio.

2.º Conociendo el precio medio y los precios de las sustancias que se mezclan, hallar las cantidades que han de tomarse de cada precio.

### Un ejemplo del primer caso:

*Un tabernero ha mezclado 148 litros de vino de 0,50 ptas. litro con 86 litros de 0,70 ptas. ¿A cómo resulta el precio medio?*

#### Solución:

$$\begin{array}{rcl} 148 \text{ l.} \times 0,50 & = & 74 \text{ ptas.} \\ 86 \text{ l.} \times 0,70 & = & 60,20 \text{ »} \end{array}$$

Importe total de la mezcla: 134,20 ptas.

Suma de las unidades mezcladas: 148 l. + 86 l. = 234 l.

Importe de la unidad de mezcla o precio medio:

$$134,20 \text{ ptas.} : 234 \text{ l.} = 0,57 \text{ ptas.}$$

Por este ejemplo vemos que para hallar el precio medio se multiplica cada cantidad mezclada por su precio respectivo; se suman los productos y esta suma se divide por la suma de las unidades que han entrado en la mezcla.

**3. Segundo caso.**—Como sabemos, el segundo caso consiste en determinar en qué proporción hay que mezclar substancias de precios diferentes para obtener una mezcla que valga a un precio medio fijado de antemano.

*Un cosechero tiene vino de 40 ptas. hectolitro y vino de 75 ptas. hectolitro. Pero desea hacer una mezcla que resulte a 52 ptas. el hectolitro. ¿Cuántos hectolitros tendrá que tomar de cada precio para obtener el expresado precio medio?*

Al vender el cosechero por 52 ptas. un hectolitro de vino que le cuesta 40 pesetas, ganará

$$52 \text{ ptas.} - 40 \text{ ptas.} = 12 \text{ ptas.}$$

Por el contrario, al vender por 52 ptas. un hectolitro de vino que le cuesta 75 ptas., perderá:

$$75 \text{ ptas.} - 52 \text{ ptas.} = 23 \text{ ptas.}$$

Pero al hacer la mezcla no ha de ganar ni perder nada, es decir, la ganancia debe compensar la pérdida.

Y la ganancia compensará la pérdida si se toman para la mezcla 12 hectolitros de 75 ptas. y 23 Hl. de 40 ptas., pues tendremos:

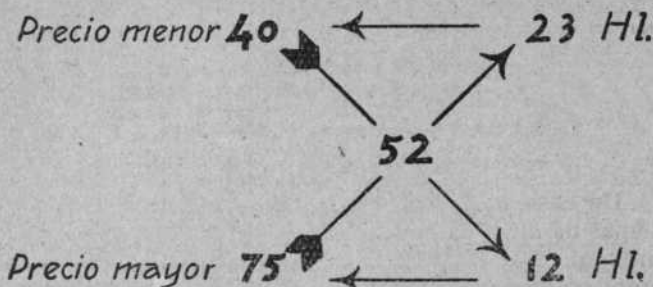
$$\begin{array}{rcl} \text{Ganancia...} & 23 \text{ Hl.} \times 12 \text{ ptas.} & = 276 \text{ ptas.} \\ \text{Pérdida.....} & 12 \text{ Hl.} \times 23 \text{ ptas.} & = 276 \text{ »} \end{array}$$

Esto nos dice que mezclando 12 hectolitros de 75 ptas. con 23 hectolitros de 40 ptas. para vender la mezcla a 52 ptas., no se pierde ni se gana.

La regla es la siguiente: Cuando son dos las especies que han de mezclarse y se dan sus precios respectivos y además el precio medio, para saber cuántas unidades han de tomarse de cada precio, se resta el precio menor del precio medio y la diferencia representa el número de unidades que han de tomarse del precio mayor; luego se resta el precio medio del precio ma-

yor y la diferencia nos dice las unidades que han de tomarse del precio menor.

La forma que adopta la operación en la práctica puede ser la siguiente:



También puede disponerse la operación de este modo:

$$52 \left\{ \begin{array}{l} 75 \dots\dots\dots 12 \\ 40 \dots\dots\dots 23 \end{array} \right.$$

4. Cuando son más de dos las especies que han de mezclarse.—Cuando son más de dos los precios o especies que han de mezclarse, se reduce este caso al anterior combinando los precios de dos en dos con el precio medio, cuidando de que los precios sean siempre uno mayor y otro menor que el precio medio.

Ejemplo:

Mezcleemos café de 12 ptas., de 10 ptas., de 8 ptas. y de 7 ptas. kilogramo, para obtener una cantidad que valga a 9 ptas. kilogramo. ¿Cuántos kilogramos tomaremos de cada precio?

Solución:

$$9 \left\{ \begin{array}{l} 12 \dots\dots\dots 1 \text{ Kg.} \\ 8 \dots\dots\dots 3 \text{ »} \\ 10 \dots\dots\dots 2 \text{ »} \\ 7 \dots\dots\dots 1 \text{ »} \end{array} \right.$$

A veces, el número de precios o calidades es impar, o sin ser impar no pueden combinarse de dos en dos, uno mayor y otro menor que el precio medio. En este caso, se toma un precio más de una vez para que siempre haya uno mayor y otro menor que el precio medio.

# Ejemplo:

Se mezclan vinos de 28 reales decalitro, de 21 reales, de 20 reales y de 16 reales, para obtener una calidad de vino que cueste a 24 reales decalitro. ¿Cuántos decalitros mezclaremos de cada precio?

## Solución:

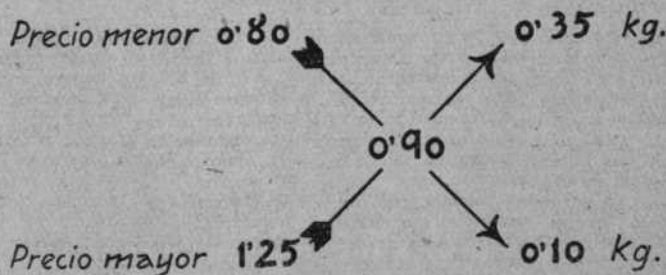
24	{	28.....	3 + 4 + 8 Dl.
		21.....	4 »
		20.....	4 »
		16.....	4 »

5. Un caso particular de la regla de aligación.—En los problemas de mezclas y aleaciones se dan muchos casos particulares que no podemos estudiar en estas páginas. Nos fijaremos sólo en uno, que es el siguiente: Cuando en el problema se da la suma de las cantidades que han de mezclarse, además del precio medio y de los precios de las distintas especies o calidades, se divide dicha suma en partes proporcionales a las diferencias que indican la relación de las cantidades que se mezclan.

## Ejemplo:

Se quiere mezclar arroz que vale a 1,25 ptas. el kilogramo con otro arroz que cueste a 0,80 ptas. kilogramo, para obtener una calidad intermedia que resulte a 0,90 ptas. kilogramo; pero a condición de que el total de las unidades mezcladas sea de 285 Kilogramos. ¿Cuántos kilos se tomarán de cada precio?

## Solución:



Las diferencias anteriores nos dicen que para obtener una calidad de arroz que valga a 0,90 ptas. kilogramo, se han de mezclar 0,35 Kg. de 0,80 pesetas con 0,10 Kg. de 1,25 ptas. Y como las cantidades 0,35 y 0,10 nos indican la proporción en que han de entrar en la mezcla las dos especies

dadas, si el total de las unidades mezcladas ha de ser de 286 Kg., como dice el problema, para saber las que han de entrar de cada precio dividiremos la expresada cantidad total de 286 Kg. en partes proporcionales a los números 0,35 y 0,10. De esta manera:

Kilos que entrarán de 1,25 ptas.....	$\frac{286 \text{ Kg.}}{0,35 + 0,10}$	$\times 0,10 = 63,55.$
Kilos que entrarán de 0,80 ptas.....	$\frac{286 \text{ Kg.}}{0,35 + 0,10}$	$\times 0,35 = 222,44.$

**Parte práctica.—Cálculo mental.**—1. Dividir un número por 0,1; 0,2; 0,3, etc... Observemos que  $0,1 = \frac{1}{10}$  y que  $0,01 = \frac{1}{100}$  Conclusión:

a) Para dividir un número por 0,1, se multiplica este número por 10; b) para dividirlo por 0,01, se le multiplica por 100; c) para dividirlo por 0,2; 0,3... 0,02; 0,03, etc., se multiplica el dividendo por 10 ó por 100 y se divide el resultado por 2, 3, 4, etc.

**Aplicaciones.**—1. 6,9 ptas. : 0,3; se calcula el tercio de 69 ptas.

22 m. : 0,1 35 m. : 0,01	18 l. : 0,2 45 l. : 0,3	24 gr. : 0,03 52 ptas. : 0,04
-----------------------------	----------------------------	----------------------------------

2. Extraer las unidades enteras de las siguientes fracciones:

$$\frac{20}{5}; \frac{18}{9}; \frac{45}{5}; \frac{60}{12}; \frac{72}{8}; \frac{24}{5}; \frac{23}{7}; \frac{17}{4}; \frac{11}{3}; \frac{85}{9}.$$

3. Comparar las fracciones siguientes y decir cuál es la mayor de ellas:

$$\begin{array}{ll}
 1.^\circ \quad \frac{2}{7}; \frac{2}{9}; \frac{2}{5}; \frac{2}{3} & 2.^\circ \quad \frac{3}{4}; \frac{3}{5}; \frac{3}{7}; \frac{3}{2} \\
 3.^\circ \quad \frac{7}{8}; \frac{3}{9}; \frac{5}{6}; \frac{15}{24} &
 \end{array}$$

**Problemas escritos.**—272. Se mezclan 246 l. de vino de 0,95 ptas. litro con 194 l. de 0,60 ptas. litro. ¿A cómo resulta el decalitro de esta mezcla?

273. Un comerciante tiene té de 18 ptas. y té de 27 ptas. Quiere mezclar un té con el otro para obtener 84 Kg. de té que cueste a 24 ptas. el kilo. ¿Cuánto té de cada clase entrará en esta mezcla?

274. ¿En qué proporciones hay que mezclar harina de 67 ptas. el quintal métrico con harina de 62 ptas. el Q. m., para obtener una calidad que valga a 63 ptas. quintal m.?

275. Un labrador mezcla trigo de 47 ptas. Q. m., de 43 ptas. y de 51 pesetas. ¿A cómo resulta el quintal de esta mezcla de trigo?

276. Un cafetero desea obtener 48 kilogramos de café de 8,25 ptas. kilogramo. Para ello mezcla café que cuesta a 6,75 ptas. con café que vale a 12 pesetas kilogramo. ¿Cuántos kilogramos deberá tomar de cada especie?

277. En la fabricación del vidrio entran 0,70 de arena o sílice, 0,15 de sosa, 0,13 de cal y 0,02 de alúmina. ¿Cuánto entrará de cada una de estas substancias en 5.742 Kg. de vidrio?

278. La soldadura empleada por los lampistas es una aleación a pesos iguales de plomo y de estaño. Si el Kg. de plomo vale a 0,75 ptas., y el kilo-



gramo de estaño, 2,60 ptas., ¿cuál será el importe de 3 Kg. y  $\frac{1}{2}$  de esta soldadura?

279. ¿Qué cantidad de arroz de 1,20 ptas. el kilogramo hay que mezclar con 75 kilogramos de 0,80 ptas. kilogramo para obtener arroz que valga a 1,05 ptas.?

280. Sabiendo que la ley de las monedas de plata de 5 ptas. es de 900 milésimas, dígame: 1.º ¿Cuánto pesan 456 duros en plata? 2.º ¿Qué cantidad de plata y qué cantidad de cobre hay en estas monedas?

281. Tenemos alcohol de 90 grados y de 75 grados. ¿En qué proporción han de mezclarse para que resulte un alcohol de 85 grados?

282. El bronce de las campanas es una aleación de 78 partes de cobre por 22 de estaño. ¿Cuánto cobre y cuánto estaño habrá en una campana que pesa 380 kilogramos?

283. Para hacer alfileres de latón se han fundido 32 Kg. de cobre que valen a 1,80 ptas. el Kg., con 18 Kg. de estaño, que valen a 2,50 ptas. kilogramo. ¿A cómo resulta el kilogramo de latón, sabiendo que los gastos de fabricación de la aleación han sido de 18,75 ptas.?

284. Con café de 9 ptas. y de 12 ptas. kilogramo se ha hecho una mezcla de 100 kilogramos, que ha sido vendido por 1.230 ptas., con un beneficio del 20 %, sobre el precio de venta. ¿Cuántos kilogramos de café se tomaron de cada clase?

## LECCIÓN 35

### CAMBIOS DE MONEDA

1. **La moneda extranjera.**—Ya sabemos que la unidad principal del sistema monetario español es la peseta. Hay países extranjeros que tienen también como unidad monetaria principal una moneda equivalente a la peseta. Estos países son Francia, Bélgica, Suiza e Italia. En las tres primeras de estas naciones la peseta se llama *franco*, y en Italia tiene nombre de *lira*.

Pero tanto la peseta, el franco y la lira, como las monedas de los demás países que no son semejantes a la peseta, están expuestas a las alzas y bajas que tiene la moneda en las relaciones monetarias de un país con otro. Así, ha habido épocas en que el franco y la peseta han estado *a la par*, es decir, en que un franco y una peseta valían exactamente lo mismo. Pero en otras épocas el franco ha valido más que la peseta, o al revés. Podemos decir, por tanto, que la moneda de un país, en relación con la moneda de los demás, tiene sus oscilaciones, sus alzas y bajas, como

una mercancía cualquiera. He aquí por qué el cambio de moneda española por moneda extranjera, o viceversa, constituye un cálculo frecuente que conviene conocer.

Cuando decimos que los francos están al 48 ‰, quereamos expresar que por 48 ptas. nos dan 100 francos. Y cuando se dice que las libras esterlinas están al 39 ‰, se quiere decir que por una libra esterlina se pagan 39 pesetas.

**2. Manera de resolver los problemas relativos al cambio de moneda.**—Todos estos problemas suelen resolverse por medio de una regla de tres. Pongamos un ejemplo:

1. *Según la cotización del día, los francos están al cambio de 47,25 ‰. ¿Cuántos francos nos darán por 3.000 ptas.?*

**Solución:**

Si por 47,25 ptas. nos dan ..... 100 francos,  
por 3.000 » nos darán.....  $x$  »  
 $47,25 : 3.000 :: 100 : x = 6.349,20$  francos.

2. Otro ejemplo:

*¿Cuántas pesetas nos darán por 6.349,20 francos estando el cambio al 47,25 ‰?*

**Solución:**

Por 100 francos nos dan ..... 47,25 ptas.  
Por 6.349,20 francos nos darán .....  $x$  »  
 $100 : 6.349,20 :: 47,25 : x = 3.000$  ptas.

3. Ejemplo del tanto por 100:

*Por 3.000 ptas. nos han entregado 6.349,20 francos. ¿A qué tanto por ciento se ha hecho el cambio?*

**Solución:**

6.349,20 francos proceden de ..... 3.000 ptas.  
100 » procederán de .....  $x$  »  
 $6.349,20 : 100 :: 3.000 : x = 47,25$  ptas.

**3. Unidades monetarias de los principales países extranjeros.**—Con el fin de facilitar la solución de los problemas relativos a cambios de moneda, damos a continuación las unidades monetarias de los principales países extranjeros y su equivalencia en pesetas:

PAISES	Tipo monetario	Valor nominal
Alemania .....	marco .....	1,23 ptas.
Austria .....	corona .....	1,05 »
Bélgica .....	franco .....	1 »
Dinamarca .....	corona .....	1,39 »
Francia .....	franco .....	1 »
Grecia .....	dracma .....	1 »
Holanda .....	florín .....	2,10 »
Hungría .....	corona .....	1,05 »
Inglaterra .....	libra esterlina ....	25,22 »
Italia .....	lira .....	1 »
Portugal .....	milreis .....	5,60 »
Suiza .....	franco .....	1 »
Rusia .....	rublo .....	4 »
Argentina .....	peso .....	5 »
Cuba .....	peso .....	5 »
Estados Unidos .....	dólar .....	5,18 »
Méjico .....	peso .....	5,43 »
Japón .....	yen .....	2,58 »
China .....	piastre .....	5,38 »
India .....	rupia .....	2,38 »

Parte práctica.—1. *Cálculo mental*.—1.º ¿Cuál es el coste de un conejo vivo de 2 Kg. 500 gr. a 3 ptas. el kilogramo vivo?

2.º En seis días un obrero ha ganado 57 ptas. ¿Cuál es su jornal diario?

3.º ¿Cuál es el importe de 15 m. de cinta a 3 ptas. 20 cénts. el metro?

4.º Compró un pollo por 8 ptas. y 4 docenas de huevos a 3,50 ptas. la docena. ¿Cuánto debo pagar por todo?

5.º Un automovilista pide 30 litros de esencia. ¿Cuánto pagará si el bidón de 5 litros cuesta 7,50 ptas.?

6.º A 4 ptas. el  $\frac{1}{2}$  Kg. de carne, ¿cuál es el coste de un trozo de carne de 750 gramos?

7.º 100 litros de vino cuestan 140 ptas. ¿A cómo resulta la botella de 75 centilitros?

8.º ¿Cuál es el interés producido por una suma de 1.200 ptas. colocada al 5%, durante 3 años?

9.º A 9 ptas. el Kg. de manteca. ¿cuál es el coste de 300 gramos de esta manteca?

10. Vuestra madre os compra un vestido por 60 ptas., un sombrero por 8 ptas., un par de botas por 16 ptas. ¿Cuánto ha gastado en total? ¿Qué le devolverán si entrega para pagar un billete de 100 ptas.?

11. Un comerciante vende 12 m. de tela: la mitad, a 14 ptas. m., y la otra mitad, a 13 ptas. metro. ¿Cuánto cobra?

12. Un librero compra 50 libros a 4 ptas. uno. ¿Qué suma debe pagar si se le hace un descuento del 20 %?
13. La valla de un terreno cuadrado ha costado 360 ptas., a 3 ptas. el metro. ¿Cuál es el lado de este terreno?
14. ¿Cuál es la superficie de un círculo que tiene 2 m. de diámetro?
15. Con 50 ptas. pago dos compras: de 22 ptas. una y de 18 ptas. la otra. ¿Qué me han de devolver?
16. Un hectogramo y medio de manteca ha sido vendido por 1 pta. 40 céntimos. ¿A cómo resulta el kilogramo de esta manteca?
17. ¿Cuántos sellos de 0,30 ptas. me darán por 9 ptas.?
18. Compró 1 m. 25 cm. de paño a 18 ptas. el metro. ¿Cuánto debo abonar?
19. Un tonel contiene 225 litros de vino. Se retiran 6 decalitros. ¿Cuántos litros quedan en el tonel?
20. ¿Cuál es el perímetro de un rectángulo que tiene 28 m. de largo y 24 m. de ancho?

### PROBLEMAS DE RECAPITULACIÓN

285. Una familia ha consumido en tres días  $\frac{3}{4}$  de litro de vino; después, 1 litro y  $\frac{1}{4}$  y, finalmente,  $\frac{4}{5}$  de litro. ¿Cuál ha sido el consumo de vino en los tres días?

286. Un comerciante ha comprado, a razón de 22 ptas. el m., 12 piezas de paño de 35 m. cada una. Luego vende, sucesivamente, 150 m. a 25 pesetas el metro; después, 220 m. a 24 ptas. el metro, y el resto, por 1.150 pesetas. ¿Cuál es el beneficio total?

287. Un labrador ha comprado una vaca por 1.270 ptas. Gasta para alimentarla 2 ptas. 50 cént. al día. La guarda 30 días y la vende luego por 1.356 ptas. ¿Cuánto ha ganado o perdido?

288. Simplificar las expresiones fraccionarias siguientes:

$$\frac{9 \times 25}{45}; \quad \frac{25 \times 9}{5 \times 36}; \quad \frac{21 \times 45}{7 \times 180 \times 15}; \quad \frac{12 \times 9 \times 25}{72 \times 18 \times 150}$$

289. Un obrero gana 12 ptas. por día. En un año ha trabajado 304 días y ha economizado 300 ptas. ¿Cuál ha sido su gasto medio por día?

290. Un tendero compra 75 Kg. de café a razón de 900 ptas. los 100 kilogramos. Paga 75 ptas. por gastos. ¿A cómo ha de vender el kilogramo de café para ganar en todo 124 ptas.?

291. Un terreno que tiene la forma de paralelogramo, con una base que mide 35 m. 60 cm., y una altura de 28 m. 50 cm., ¿cuál es el precio del metro cuadrado de este jardín si el coste total del terreno es igual a los  $\frac{2}{3}$  del importe de un campo rectangular de 90 m. por 45 m., a 1,25 ptas. el metro cuadrado?

292. Un comerciante de vino mezcla 120 l. de vino de 1,15 ptas. litro con 200 litros de 1,65 ptas. ¿A cómo deberá vender el litro de esta mezcla para ganar por término medio 0,35 ptas. por litro?

293. Se llena de vino una medida de a litro hasta los  $\frac{3}{4}$  de la misma; se saca luego la mitad de este vino para reemplazarlo por agua; después

se saca la mitad de la mezcla que se había formado. ¿Cuántos centímetros cúbicos de vino quedan en la medida?

294. Un bloque de piedra de mármol tiene las dimensiones siguientes: largo, 2 m. 17 cm.; ancho, 1 m. 75 cm.; alto, 1 m. 83 cm. ¿Cuál será el peso del bloque sabiendo que el decímetro cúbico de esta piedra pesa 2 kilogramos 716 gramos?

295. Estando a 226 los francos suizos, según la cotización del día, ¿cuántos francos suizos me darán por 6.250 ptas.?

296. El aire pesa 730 veces menos que el agua y contiene el 23% de su peso de oxígeno. Calcular el peso del oxígeno contenido en una sala de 486 metros cúbicos.

297. Un comerciante mezcla 90 litros, que valen a 60 ptas. el hectolitro, con 138 litros de mejor calidad, que valen a 8 ptas. el decalitro. Si vende esta mezcla a 85 ptas. el hectolitro, ¿cuánto ganará en todo?

298. Veintiocho docenas de camisas han costado 2.500 ptas. ¿Por cuánto se venderán 14 camisas para ganar el 8 por 100 sobre el precio de compra?

299. ¿Cuál es el peso de una viga de haya de 5 m. 40 cm. de longitud, por 0,63 m. de ancho y 0,59 m. de alto? La densidad de la madera de haya es de 0,93.

300. El trébol verde pierde, aproximadamente, al secarse, el 18 por 100 de su peso. Hallar cuánto forraje seco producirá una pradera de 27 áreas, sabiendo que el rendimiento de trébol verde es de 193 Kg. por área. Hallar también el valor de la cosecha a razón de 4 ptas. 75 cénts. el quintal de forraje seco.

301. En una casa de huéspedes han consumido la semana última 25 litros de cerveza y 20 litros de vino por 23,50 ptas. Esta semana han comprado 30 litros de cerveza y 60 litros de vino por 63 ptas. ¿Cuál es el coste de un litro de cerveza y cuál es el de un litro de vino?

302. Vendiendo azúcar a 0,80 ptas. el  $\frac{1}{2}$  kilogramo, un tendero gana el 14%, sobre el precio de compra. ¿A cómo compró los 100 kilogramos?

303. ¿Qué renta mensual podría obtenerse colocando al 4 por 100 el importe de la venta de un campo de forma cuadrada de 185 m. de lado, que es pagado por el comprador a 2.400 ptas. la hectárea?

304. Los  $\frac{4}{5}$  de una suma colocada al 5%, proporcionan 1.125 ptas. de interés en 9 meses. ¿Cuál es la referida suma?

305. Un labrador quiere hacer construir un aprisco para 245 ovejas y 125 corderos. Hacen falta 4 m. cúbicos de aire por oveja y 3 m. cúbicos 8 dm. cúbicos por cordero. El aprisco debe tener 29 m. 80 cm. de longitud y 14 metros 60 cm. de ancho. ¿Cuál deberá ser la altura?

306. Se mezclan 134 litros de vino a 0,65 ptas. el litro con 212 litros de vino a 0,75 ptas. litro, y 185 litros de un vino de 0,82 ptas. ¿A cómo debe venderse el litro de esta mezcla si se quiere ganar en ella el 18%?

307. Se admite que un litro de trigo pesa 750 gramos y proporciona 80% de harina y el resto de salvado. ¿Qué peso de salvado y de harina se obtendrá del trigo contenido en un granero lleno de este cereal, que tiene 2 m. 60 cm. de largo, 1 m. 40 cm. de ancho y 1 m. 30 cm. de altura? ¿Y cuál será el importe de este trigo a 6 ptas. 75 cénts. el doble decalitro?

308. Compró 300 litros de vino que pongo en botellas de 0,75 l.; el vino cuesta 14 ptas. el doble decalitro; las botellas, 18 ptas. el ciento; los tapones, 20 ptas. el millar. ¿A cómo resultará cada botella de vino?

309. Una locomotora recorre 1.175 m. en un minuto y medio. ¿Qué distancia recorrerá en 12 horas y 15 minutos?

310. Un litro de aceite pesa 960 gramos. Un comerciante compra un tonel de aceite de 2 hectólitros y  $\frac{1}{4}$  al precio de una peseta 85 céntimos el kilogramo. ¿Cuánto tendrá que pagar si se le hace una rebaja del 2%, por pagar al contado?

311. Dos huertos tienen la misma superficie; los dos son rectangulares; el primero tiene 54 metros de largo por 34 m. de ancho, mientras que el segundo no tiene más que 26 m. de ancho. ¿Cuál es la longitud de este último?

312. Dos trenes van el uno al encuentro del otro. El primero recorre 50 kilómetros, y el segundo 37 Km. por hora. La distancia que los separa es de 890 Km. y medio. ¿Al cabo de cuánto tiempo se encontrarán?

313. Para abonar un terreno triangular de 80 m. de base se han empleado 12 quintales métricos y 90 Kg. de nitrato de sosa, a 21,50 ptas. el quintal. Sabiendo que se han empleado 300 Kg. por hectárea, se pregunta la altura, en metros, del campo.

314. La construcción de una casa ha costado 28.500 ptas. La casa ha sido edificada en medio de un terreno rectangular, cuya longitud es de 76,25 m., y la latitud de 28,95 m. El terreno ha sido pagado a razón de 6.870 pesetas la hectárea. ¿Por cuánto hay que alquilar esta propiedad para que produzca una renta del 5%?

315. Un albañil ha construido los  $\frac{7}{12}$  de un muro en nueve días y medio. ¿Cuánto tiempo necesitará para terminar el muro?

316. Un bidón de petróleo pesa vacío 1.250 gramos. Lleno de petróleo pesa 5 Kg. 36 decagramos. Calcular su capacidad en litros. (La densidad del petróleo es de 0,822.)

317. Una persona compra vino a 1,30 ptas. el litro. A este vino añade  $\frac{1}{5}$  de agua. ¿A cómo resulta el litro de esta bebida?

318. Se compran 10 litros de vino por 8 ptas. Se añade a este vino 5 litros de agua. ¿Cuál es el precio de un litro de esta mezcla?

319. Un hombre que nació el 12 de abril de 1902, ¿qué edad tiene en el día de hoy?

320. ¿Cuál es la capacidad de una botella que, estando vacía, pesa 250 gramos, y llena de agua destilada pesa un kilogramo?

321. Se ha hecho una aleación de 5.385 gramos de plata pura con 25 hectogramos de cobre. ¿Cuánto hace falta añadir de plata pura a esta aleación para hacer monedas de 5 ptas.? ¿Cuántas monedas de esta clase podrán formarse?

322. Un hombre fuma, por término medio, un paquete de un hectogramo de tabaco en dos días. El tabaco cuesta a 6 ptas. el medio kilogramo, y se pregunta cuál es el gasto anual de este fumador. Si suprimiera el tabaco, ¿cuál sería el ahorro que podría realizar por este medio?

323. Una fuente que da 13.500 litros de agua en tres cuartos de hora, necesita 40 minutos para llenar un depósito. ¿Cuál es la capacidad de este depósito?

324. Una vasija vacía pesa 124 decagramos; llena de agua pesa 33 hectogramos. ¿Cuánto pesaría si estuviera llena de alcohol, cuya densidad es 0,725?

325. Un propietario ha preparado, para sulfatar su viña, un caldo bordelés, cuya densidad es de 1,09. Encontrándola demasiado concentrada, ha añadido agua hasta que el litro de mezcla no pesa más que 1,075 gramos. En-



tonces puede, con la solución obtenida, tratar una viña de 2 hectáreas  $\frac{3}{7}$ , a razón de 175 litros por hectárea. ¿Cuál ha sido la cantidad de agua añadida?

326. Veinticinco obreros, en 40 días, a nueve horas diarias han hecho 200 metros de obra. Treinta y dos obreros, en 50 días, trabajando ocho horas diarias, ¿cuántos metros harán?

327. ¿Cuál es el valor efectivo de una letra, a treinta días vista, de 7.000 pesetas, negociada al 5% anual?

328. Hallar el máximo común divisor de los números 564 y 258.

329. Tres herederos se reparten un bosque que tiene una extensión de 450 áreas, proporcionalmente a los números 3, 5 y 7. El impuesto que han de pagar es de 6 pesetas por hectárea. ¿Cuánto ha de abonar cada heredero?

330. Dos asociados han obtenido una ganancia de 1.845 ptas. Se pregunta la parte de cada uno, teniendo en cuenta que la del primero es los  $\frac{2}{3}$  de la del segundo.

331. Una labradora ha dado 3 Kg. de manteca y una suma de 1,60 pesetas por 2 m.  $\frac{3}{4}$  de cierta tela. Si hubiera dado 2 Kg. más de manteca y ningún dinero, habría recibido un metro y medio más de tela. ¿Cuál es el precio del kilogramo de manteca y cuál el del metro de tela?

332. Dos obreros, Carlos y Luis, trabajan en una fábrica. Luis gana, por día, 2 ptas. menos que Carlos. Por 25 días de trabajo de Carlos y 22 jornales de Luis, han recibido para los dos 476 ptas. Se pregunta cuánto gana cada obrero por día.

333. Una señora quiere comprar pañuelos de algodón y calcula que si compra 20 le sobrarán 6 ptas., pero que si compra 25, le faltarán 5 pesetas. ¿Cuál es el coste de un pañuelo? ¿De qué suma disponía la señora?

334. Vendiendo el vino de Jerez contenido en un tonel a 3,90 ptas. litro, un comerciante obtendría una ganancia de 132 ptas.; pero si lo vendiera a 3 ptas. litro, sufriría una pérdida de 66 ptas. ¿Cuál es el contenido del tonel?

335. ¿Cuánto vale un solar rectangular que tiene 43,5 m. de largo por 8 metros de ancho y que se vende a 325 ptas. el palmo cuadrado?

336. ¿Cuánto valen 54 metros de cinta a 0,80 ptas. la vara?

337. Hallar el importe de 95 kilos de pescado fresco a 2,30 ptas. la libra.

## APÉNDICE

### CUADRO DE MEDIDAS ANTIGUAS DE CASTILLA

#### LONGITUD

Legua	= 6.666 varas	} Equivalencia: Un metro = 1,196 varas.
Estadal	= 4 varas	
Vara	= 3 pies	
Pie	= 12 pulgadas	
Pulgada	= 12 líneas	
Línea	= 12 puntos	

#### SUPERFICIE

Legua cuadrada	= 6.666 × 6.666 = .....	varas <sup>2</sup>	} Equivalencia: Metro <sup>2</sup> = 1,431153 varas cuadradas.
Estadal cuadrado	= 4 × 4 = .....	varas <sup>2</sup>	
Vara cuadrada	= 3 × 3 = .....	pies <sup>2</sup>	

### VOLUMEN

Estadal cúbico	=	$4 \times 4 \times 4$	=	.....	varas <sup>3</sup>	} Equivalencia: Metro <sup>3</sup> = 1,712100 varas cúbicas.
Vara cúbica	=	$3 \times 3 \times 3$	=	.....	pies <sup>3</sup>	
Pie cúbico	=	$12 \times 12 \times 12$	=	.....	pulgadas <sup>3</sup>	

### CAPACIDAD PARA ÁRIDOS

Cahíz	=	12 fanegas	} Equivalencia: Un litro = 0,864 cuartillos.
Carga	=	4 fanegas	
Fanega	=	12 celemines	
Celemín	=	4 cuartillos	

### CAPACIDAD PARA LÍQUIDOS

Moyo	=	16 cántaras o arrobas	} Equivalencia: Un litro = 1,983 cuartillos.
Cántara	=	8 azumbres	
Cuartilla	=	2 azumbres	
Azumbre	=	4 cuartillos	
Cuartillo	=	4 copas	

### PESO

Tonelada	=	20 quintales	} Equivalencia: Un kilogramo = 2,173 libras.
Quintal	=	4 arrobas	
Arroba	=	25 libras	
Libra	=	16 onzas	
Onza	=	16 adarmes	
Adarme	=	3 tomines	
Tomín	=	12 granos	

### AGRARIAS

La fanega de marco real	=	9.216 varas <sup>2</sup>	} Equivalencia: Un área = 143,115329 varas <sup>2</sup> .
La aranzada	=	400 estadales <sup>2</sup>	
El celemin	=	768 varas <sup>2</sup>	
El cuartillo	=	192 varas <sup>2</sup>	
La fanega de tierra de Burgos	=	3.000 varas <sup>2</sup>	

### CUADRO DE MEDIDAS ANTIGUAS DE CATALUÑA

#### LONGITUD

La cana	=	8 palmos	} Equivalencia: Un metro = 0,643 canas.
El palmo	=	4 cuartos	

#### SUPERFICIE

La mojada	=	2 cuarteras ó 2.025 canas <sup>2</sup>	} Equivalencia: El área = 41,3560 canas cuadradas. La mojada = 48,965 áreas.
La cuartera	=	2 cuartas	
La cuarta	=	4 mundinas	
La mundina	=	4 picotines	
El picotín	=	31 canas <sup>2</sup> y 41 palmos <sup>2</sup>	

#### VOLUMEN

La cana cúbica	=	512 palmos <sup>3</sup>	} Equivalencia: El metro cúbico = 0,26581 canas cúbicas.
El palmo cúbico	=	64 cuartos <sup>3</sup>	

### CAPACIDAD PARA ÁRIDOS

La tonelada = 4 cuarteras	}	Equivalencia: Un hectolitro = 1,4384 cuarteras.
La cuartera = 12 cuartanes		
El cuartán = 4 cuartas		

### CAPACIDAD PARA VINOS

La pipa = 4 cargas	}	Equivalencia: El hectolitro = 3,294 barrilones.
La carga = 4 barriles		
El barrilón = 4 petricones		

### CAPACIDAD PARA ACEITE

La carga = 30 cuartanes	}	Equivalencia: El hectolitro = 0,8032 cargas.
El cuartán = 16 cuartas		

### PESO

La carga = 3 quintales	}	Equivalencia: El kilogramo = 2,5 libras.
El quintal = 4 arrobas		
La arroba = 26 libras		
La libra = 12 onzas		
La onza = 4 cuartos		
El cuarto = 4 argensos		
El argenso = 36 granos		



# GEOMETRÍA

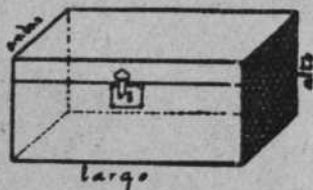
## LECCIÓN 1.ª

### LOS CUERPOS Y LA EXTENSIÓN

1. Los cuerpos.—Las cosas que vemos y tocamos son cuerpos. Todos los cuerpos, por pequeños que sean, ocupan un lugar en el espacio.

*Extensión es la porción de lugar que ocupa un cuerpo en el espacio.*

2. Las dimensiones.—La extensión de un cuerpo puede apreciarse en tres sentidos, que se llaman dimensiones. Las dimensiones son tres: *longitud*, o largo; *latitud*, o ancho, y *espesor*, o grueso.



A veces cambian estos nombres de las dimensiones. Así, se habla de la *profundidad* del mar, de un río o de un pozo; de la *altura* de una torre; de la *estatura* de una persona.

3. Clases de extensión.—Todo cuerpo tiene las tres dimensiones; pero podemos fijarnos en una o dos de ellas y prescindir de las restantes. Cuando la extensión es de una sola dimensión, se llama *extensión lineal* o *línea*; cuando es de dos dimensiones, *extensión superficial* o *superficie*, y cuando tiene las tres dimensiones, *extensión cúbica* o *cuerpo*.

4. Medida de la extensión.—Cada clase de extensión se mide por medio de una unidad de la misma especie que aquélla. Así, la extensión lineal (largo, ancho o grueso), por medio de una medida lineal, como el metro lineal; la extensión superficial, por medio de una medida cuadrada, como el metro cuadrado, y la extensión cúbica o corpórea,

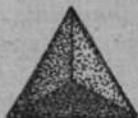
por medio de una unidad de volumen, como el metro cúbico.

5. **Geometría.**—Geometría es la ciencia que estudia la extensión y la forma de los cuerpos. Son elementos de este estudio, los puntos, las líneas, los ángulos y las superficies.

6. **Agrimensura.**—Agrimensura es el arte de aplicar los principios de la Geometría a la medición de los campos y los bosques.

7. **Los cuerpos geométricos.**—Ya hemos dicho que la Geometría estudia la forma de los cuerpos. Pero las formas de los cuerpos, ya sean de la Naturaleza, ya sean del arte, son muchas, y todas no pueden ser estudiadas. Por eso la Geometría se fija únicamente en las formas principales. Y a estas formas que estudia la Geometría se les da el nombre de cuerpos geométricos.

8. **División de los cuerpos geométricos.**—Los cuerpos geométricos se dividen en poliedros y cuerpos redondos.



Tetraedro



Cubo



Octaedro



Dodecaedro

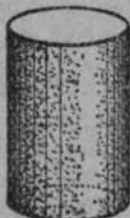


Icosaedro

Poliedros regulares

Son *poliedros* los cuerpos geométricos que están limitados por superficies planas.

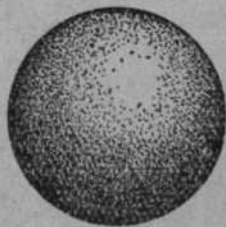
Son *cuerpos redondos* los que están limitados por superficies curvas. Los cuerpos redondos son tres: cilindro, cono y esfera.



Cilindro



Cono



Esfera

**Parte práctica.**—1. Dibujar con lápiz en el cuaderno los poliedros regulares. Las aristas, que sean de triple longitud que las de los poliedros que se ven en el libro.

2. **Problemas escritos.**—1. Un jardín de forma cuadrada tiene de superficie 1 Hm. cuadrado. Se le quiere rodear de una verja que vale a 8 ptas. el metro. ¿Cuánto costará la verja?

2. Un pañuelo de bolsillo tiene 48 cm. de lado. Alrededor del mismo se hace un dobladillo de 4 cm. ¿En cuánto habrá disminuido la superficie del pañuelo?

## LECCIÓN 2.<sup>a</sup>

### SUPERFICIES, LÍNEAS Y PUNTOS

1. **El prisma.**—Cuando los poliedros tienen todas sus caras iguales, se llaman *poliedros regulares*. Cuando las tienen desiguales, se llaman *irregulares*. Estos últimos son el prisma y la pirámide.



Prisma cuadrangular



Prisma hexagonal

Cada una de las bases o cada una de las caras laterales del prisma es una superficie. Se dice que *superficie es la extensión que tiene dos dimensiones*. Estas dos dimensiones son largo y ancho. La superficie no puede tener grueso. Si tuviera grueso, tendría tres dimensiones, y entonces sería un cuerpo.

2. **Clases de superficies.**—Las superficies se dividen en *planas* y *curvas*. Superficie plana, o simplemente plano, es aquella a la cual se adapta en todas direcciones una regla bien construida. Superficie curva es aquella a la que no puede ajustarse el borde de una regla en todas direcciones. El pupitre de la mesa es una superficie plana; la superficie de una pelota es curva.

Las superficies curvas pueden ser convexas o cóncavas. Por fuera, un puchero tiene la superficie *convexa*; por dentro la tiene *cóncava*.

3. **Líneas y ángulos.**—Las orillas o lados con que ter-



minan las caras se llaman líneas. Podemos, pues, considerar la *línea como la orilla o límite de una superficie*.

Las puntas o esquinas donde se juntan las líneas o lados se llaman ángulos. Podemos decir que *ángulo es la abertura que forman dos líneas que se encuentran en un punto*.

4. **El punto.**—Así como la línea es el límite de la superficie, el punto es el extremo o límite de la línea. En Geometría se dice también que punto es la intersección o cruce de dos líneas.

Punto ortográfico

×

Punto geométrico

El punto carece de toda dimensión, es decir, no tiene largo, ni ancho, ni alto.

**Parte práctica.**—1. Dibujar en el cuaderno: 1.° Un cilindro y al lado una botella. 2.° Un cono y al lado un gorro de payaso. 3.° Una esfera y al lado una pelota de fútbol.

2. **Trabajo manual para niños y niñas.**—Construcción de una pantalla.

En papel fuerte, apergaminado si es posible, trazar y recortar el desarrollo del cono truncado, conforme indica el dibujo de la figura 1.°

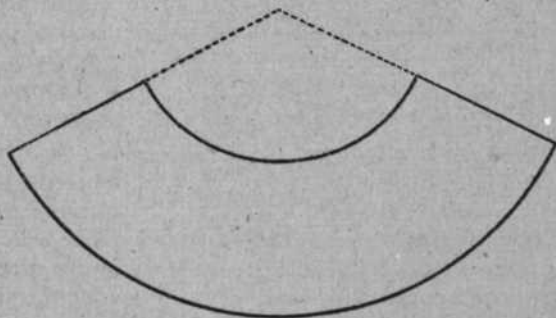


Fig. 1.°

Después se deben perforar los bordes, y a continuación, y como indica la figura 2.° debe procederse al enlace de los mismos por medio de una aguja gruesa, cordón o cinta estrecha y punto a la antigua.



Fig. 2.ª—Costura de punto a la antigua

Esta pantalla puede aplicarse a las lámparas de petróleo, y se colocará sobre una montura de alambre, que pueden hacer los mismos alumnos, como otra fase de este trabajo manual. Los alambres horizontales se pondrán a las alturas C y D, y se apoyarán sobre tres generatrices del cono, a igual distancia unas de otras. Si a la pantalla se le da forma de cono, puede servir igualmente para una luz eléctrica. Sobre ella, en un caso o en otro, pueden pegarse siluetas recortadas en papel negro.

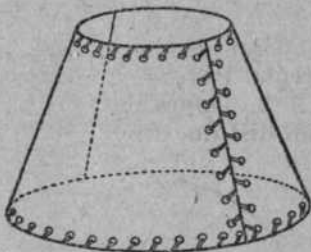
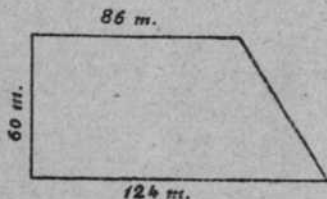


Fig. 3.ª—Pantalla

### 3. Problemas escritos.—3. Dos

hermanos heredan un campo que tiene forma de trapecio rectángulo, y cuyas



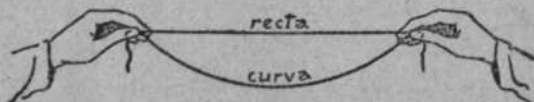
dimensiones son: bases, 86 metros y 124 metros; altura, 60 m. Los hermanos quieren dividir este campo en dos partes iguales por medio de una cerca paralela a la altura. ¿A qué distancia de los vértices de los ángulos rectos se debe colocar esta valla? Antes de resolver el problema, hágase el croquis de este campo a una escala de  $\frac{1}{1000}$ .

4. Un jardín cuadrado de 43 metros de lado ha sido dividido por dos pasos o corredores perpendiculares entre sí y paralelos a los lados, que se cortan en su punto medio y que tienen 0,85 m. de ancho. ¿En cuánto ha disminuido la superficie cultivable de este jardín?

## LECCIÓN 3.ª

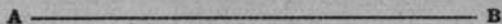
### CLASES DE LÍNEAS

1. Línea recta.—Ya sabemos que línea es el límite de la superficie. También se dice que línea es la extensión de una sola dimensión.



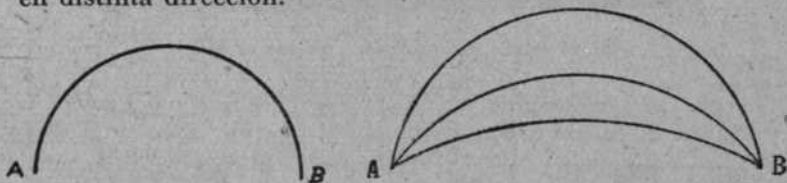
Las líneas pueden ser rectas y curvas.

Línea recta es la que tiene todos sus puntos en una misma dirección. También se dice que es *la distancia más corta entre dos puntos*.



Por dos puntos, A y B, no puede pasar más que una recta. Por un punto pueden pasar varias rectas.

2. Línea curva.—Línea curva es la que tiene sus puntos en distinta dirección.

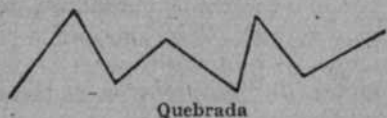
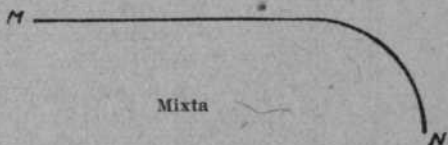


Por dos puntos pueden pasar varias curvas.

3. Rectificación de una curva.—Rectificar una curva es hallar una recta que sea igual en longitud a la curva dada. Para rectificar una curva se divide ésta con el compás en partes tan pequeñas que parezcan líneas rectas. Luego se traza una recta indefinida y sobre ella se marcan distancias iguales a las divisiones hechas en la curva.

4. Otras clases de

líneas.—Las líneas pueden ser también mixtas y quebradas. Línea mixta es la que tiene una porción recta y otra porción curva. Línea quebrada es la que consta de varias rectas unidas unas



Quebrada

a otras, sin formar todas ellas una sola recta.

5. Trazado de una recta.—Se traza una línea recta colocando sobre el papel o

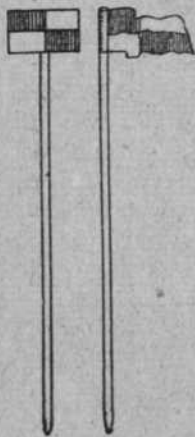
sobre la pizarra una regla bien construida y pasando por uno de sus bordes el lápiz o el clarión.

Cuando las rectas son muy largas, como las que a veces hay que trazar a lo largo de una pared, de un techo, de un tablón, etc., se colocan los extremos de un hilo bien tirante, impregnado de almagra o de otra materia coloran-



Señalando con yeso una recta en el suelo

te, en los puntos que marquen las orillas de la recta; se levanta el hilo sin aflojarlo, por su punto medio, se deja libre y al chocar el hilo sobre la superficie queda marcada la recta.



Jalones

Se llaman *jalones* unos palos redondos con una punta de hierro, que se clava en el suelo, y con una banderita o una tablita pintada en el otro extremo

#### 6. Trazado de líneas en el terreno.—

Para trazar o marcar una línea en un terreno nos valemos de jalones. Si la línea es recta y además corta, basta con un jalón en cada uno de sus extremos. Si la recta es larga, después de marcados los extremos como en el caso anterior, se van colocando jalones intermedios de modo que todos ellos estén en la misma dirección. Para ello se coloca el agrimensor un poco separado del primer jalón, dirige una visual que vaya de éste al otro jalón, y con la mano va indicando a su ayudante el sitio en que ha de clavar bien derechos los jalones para que determinen con exactitud la recta que se trata de representar. En agrimensura, esta operación se llama *alinear*.

#### 7. Medición de una recta en el terreno.—

Para medir una recta en el terreno después de colocados los jalones, nos

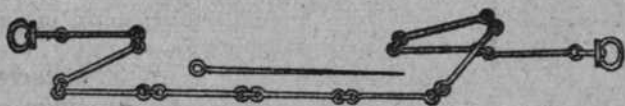
valdremos de la *cadena de agrimensor*, que no es más que un

decámetro formado de 50 pedazos de alambre grueso, unidos por anillos de hierro. Los pedazos de alambre son dobles decímetros aproximadamente, y cada cinco forman, con la



Operación de allinear

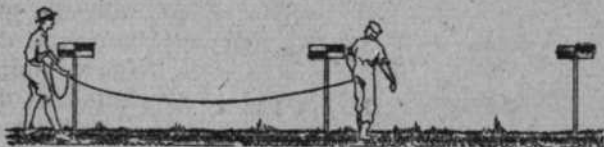
anilla que les sigue, un metro. La división de la cadena en metros está señalada por anillas de latón. A la cadena de agrimensor acompaña siempre un manojo de agujas. Las



Aguja y cadena de agrimensor

agujas son unos alambres gruesos de unos tres decímetros de largo, que terminan en punta por un extremo y en una anilla por el otro.

La operación se practica del modo siguiente: el agrimensor coge la anilla grande de uno de los extremos de la cadena y la coloca junto al pie del jalón que marca el ex-

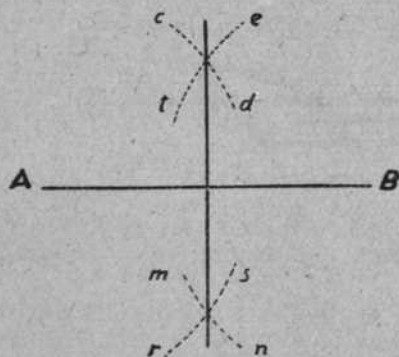


Midiendo una recta jalonada

tremo de la recta que se va a medir, mientras su ayudante, llevando el manojo de las agujas, tira del otro extremo de la cadena hasta conseguir que esté bien tirante y en la dirección de los jalones. Hecho esto, el ayudante clava una aguja en el suelo, junto al extremo que él sujeta; se ponen

en marcha ayudante y agrimensor, y al llegar éste a la aguja y quedar de nuevo tirante la cadena, el ayudante clava otra aguja. Recoge el agrimensor la primera, coloca el extremo de la cadena junto a la segunda aguja y así se continúa la operación hasta terminar. El número de agujas clavadas y recogidas es el número de decámetros que tiene la recta medida. Si el agrimensor ha recogido nueve agujas, por ejemplo, y de la última al jalón que señala el extremo de la recta hay siete metros, la longitud de ésta será:  $9 \times 10 + 7 = 97$  metros.

**Parte práctica.—1. Problema gráfico.—***Dividir una recta en dos partes iguales por medio del compás.*



*Tómese el compás y con una*

*abertura mayor que la mitad de la recta A B, y haciendo centro en los extremos A y B, trácense los arcos c d y t e, m n y r s.*

*La recta que pasa por los puntos de intersección de estos arcos dividirá a la A B en dos partes iguales y será perpendicular a la misma.*

2. Sumar dos rectas dadas.

3. Hallar la diferencia entre dos rectas.

4. Calcular, a simple vista, las veces que una regla menor está contenida en otra mayor.

5. Trazar, a pulso, rectas que sean la mitad, la tercera o la cuarta parte de otras.

6. Trazar con serrín, sobre el terreno, una recta larga.

## LECCIÓN 4.<sup>a</sup>

### POSICIONES DE LA LÍNEA RECTA

1. **Posiciones de una recta.**—Las posiciones en que puede hallarse la línea recta son tres: vertical, horizontal e inclinada.

2. **Línea vertical.**—*Línea vertical es la que sigue la dirección del hilo de la plomada.* Están en posición vertical las columnas de los faroles, los postes del telégrafo y las columnas de las casas. El hombre, cuando está de pie, se

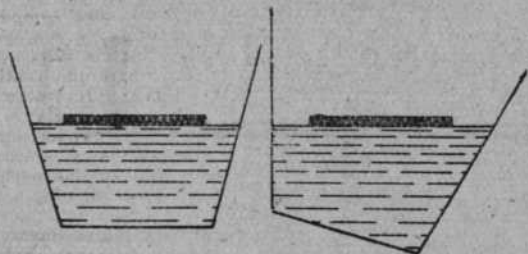


halla también en posición vertical. Las líneas verticales se dirigen todas hacia el centro de la tierra. Toda recta trazada en el papel o en la pizarra de arriba a abajo se considera como vertical.

3. **Línea horizontal.**—*Línea horizontal es*

Línea horizontal

*la que sigue la dirección de la superficie de los líquidos en reposo.* Ejemplo: si echamos en una vasija de agua inmóvil un palo que no pese mucho, el palo flota, y al flotar toma la



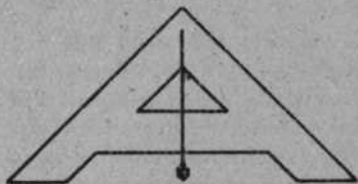
Plomada

posición horizontal.

Y aunque inclinemos la

vasija, la superficie del líquido será siempre horizontal, como lo será la posición del palo que flota.

Para saber si una línea o una superficie están en posición horizontal, nos valemos del nivel de albañil o del nivel de aire.



Nivel de albañil

4. **Nivel de aire.**—El *nivel de aire* es un aparato compuesto de un tubo o estuche



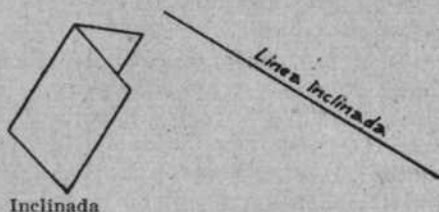
Nivel de aire

de metal o de madera, descubierto por su parte superior en su punto medio. El tubo de cristal está lleno de agua y contiene una burbuja de aire.

Colocado el nivel sobre una superficie cualquiera, si la burbuja queda fija en el punto

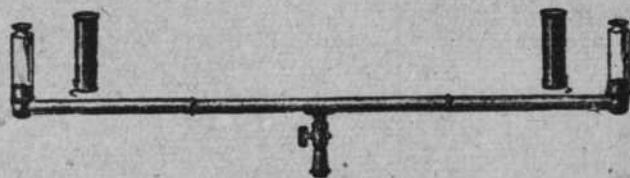
medio del nivel, es señal de que la superficie está horizontal.

5. Línea inclinada.—Se llama línea inclinada la que no es vertical ni horizontal. O de otra manera: aquella que al ir de izquierda a derecha, o de arriba a abajo, se inclina a un lado más que a otro.



6. Nivel de agua.

—El nivel de agua es un tubo de latón, cilíndrico, de metro y medio de largo, cuyos

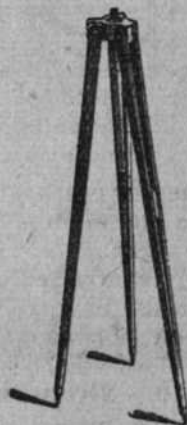


Nivel de agua

extremos terminan en ángulo recto, llevando cada uno de ellos un pequeño vaso de cristal de boca estrecha y sin fondo.

Este nivel es el que se usa en Agrimensura, y su empleo se funda en la teoría de los vasos comunicantes. Para usarlo, se coloca sobre el trípode y se echa en él agua ligeramente coloreada, en cantidad suficiente para que aparezca en los dos vasos de cristal. Si en ambos vasos alcanza el agua la misma altura, la visual que vaya de la superficie líquida de un vaso a la del otro será horizontal.

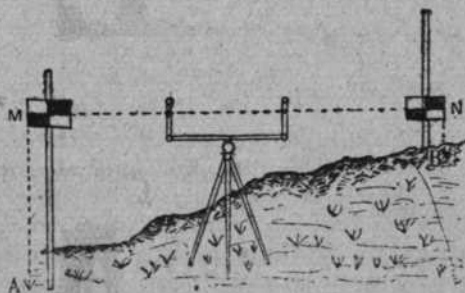
7. Mira.—Se llama mira una placa metálica o tablilla de madera pintada a dos colores, blanco y rojo, que va sujeta a una regla de unos dos o más metros de largo, dividida en centímetros, y a lo



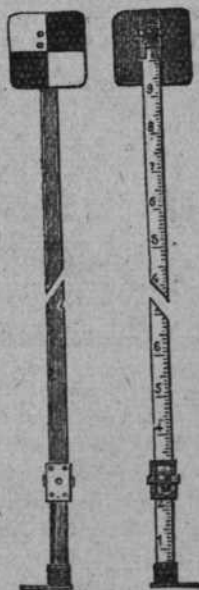
El trípode

largo de la cual puede correr la placa, quedando sujeta a ella por un tornillo, a la altura que convenga. Para usar la mira se clava en el suelo la regla, procurando que el aparato tenga una posición completamente vertical.

8. Nivelación.—Como los terrenos no son siempre llanos y horizontales, sino que frecuentemente presentan elevaciones y pendientes, hay necesidad muchas veces de medir estos *desniveles*, es decir, estas diferencias de altitud, y a esta operación se le llama *nivelación*. Nivelación es, pues, la operación que tiene por objeto averiguar la diferencia de nivel



Nivelación simple



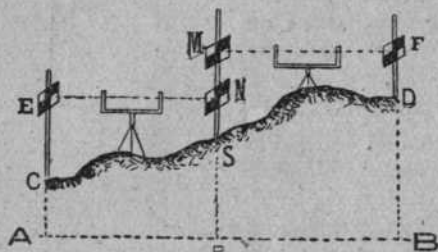
Mira

que hay entre dos o más puntos del terreno. Los instrumentos que se emplean en esta operación son la mira y el nivel de agua.

La nivelación puede ser de dos clases: simple y compuesta. Es *simple* cuando puede hacerse de una sola vez, es decir, por medio de una sola operación, y *compuesta* cuando se lleva a cabo por medio de varias operaciones.

9. Nivelación entre dos puntos.—Para hallar la diferencia de nivel entre dos puntos próximos, se coloca entre ambos el nivel de agua, en posición perfectamente horizontal,

y una mira en el punto más alto. Desde el punto más bajo dirige el agrimensor una visual tangente a las dos superficies líquidas del nivel, y con la mano va indicando al ayudante que suba o baje la tablilla o placa metálica hasta que su centro quede a la misma altura de la visual. Después se clava otra mira en el punto más bajo y, sin tocar el nivel, y por medio de una visual dirigida desde el lado opuesto, se coloca



Nivelación compuesta

la tablilla de esta mira a la altura necesaria para que su centro coincida con la visual. La diferencia de alturas de las tablillas o placas con relación al cero de las miras, será la diferencia de nivel de los dos puntos dados.

## 10. Nivelación

**compuesta.**—Cuando los dos puntos C y D, cuya diferencia de nivel se quiere hallar, están muy distantes el uno del otro, la nivelación ha de ser necesariamente compuesta. Para llevarla a cabo se señalan puntos intermedios entre los puntos extremos, de tal manera que entre dos puntos consecutivos pueda practicarse fácilmente una nivelación simple; se hallan estas diferencias parciales, y la suma de ellas será la diferencia de nivel de los puntos extremos.

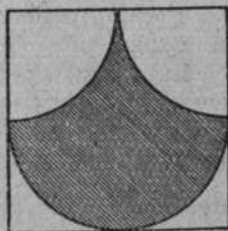
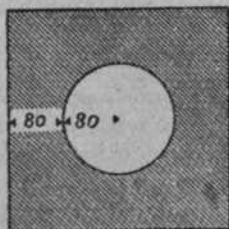
### Parte práctica.—

#### Problemas gráficos:

1. Trazar un círculo de 4 cm. de diámetro. Trazar dos diámetros perpendiculares y unir los extremos dos a dos.

Digase la figura que resulta.

2. Con auxilio de la regla y el compás, trácense estas dos figuras.

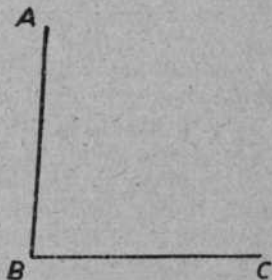


## LECCIÓN 5.<sup>a</sup>

### ÁNGULOS

1. **Ángulo.**—*Ángulo* es la abertura que forman dos líneas que se unen o se cortan en un punto que se llama *vértice*. Las líneas que forman el ángulo se llaman *lados*. Un ángulo se nombra o designa por medio de tres letras, que se colocan: una en el vértice y una en cada lado. A veces se designan por una sola letra, que se coloca en el vértice.

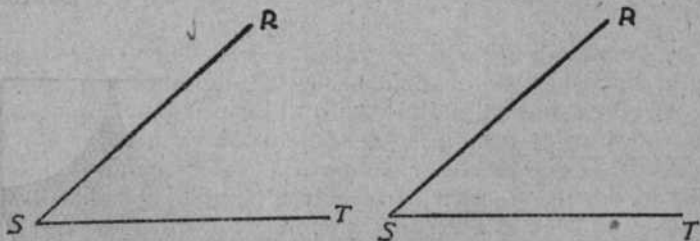
2. **Lectura de un ángulo.**—Un ángulo se lee nombrando las letras con que se le designa. Se empieza por la letra de uno de los lados, se pasa después a la del vértice y luego a la del otro lado. Así, se dice: ángulo A B C o ángulo C B A.



Ángulo

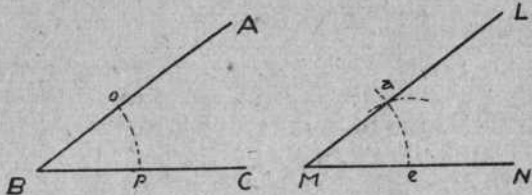
3. **Magnitud de un ángulo.**—El valor o magnitud de un ángulo no depende de la longitud de los lados, sino de la abertura o separación de ellos. Un ángulo de lados cortos, pero muy abiertos, vale más que un ángulo de lados largos, pero poco abiertos.

4. **Ángulos iguales.**—Dos ángulos son iguales cuando, colocado el uno sobre el otro, coinciden sus vértices y sus



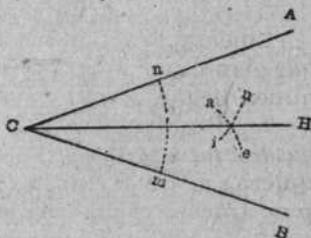
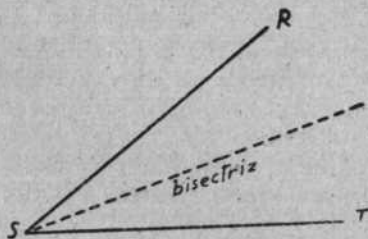
lados. O de otro modo: dos ángulos son iguales cuando ambos tienen igual abertura.

5. **Problema gráfico.**—Trazar, con el auxilio de la regla y el compás, un ángulo, igual a otro dado,  $A B C$ .



Trazada la recta  $M N$ , y con una abertura de compás arbitraria, y haciendo centro en  $B$ , se traza el arco  $o p$ . Con la misma abertura de compás se traza desde  $M$  el arco indefinido  $a e$ , y con la distancia  $o p$ , un arquito que corte al  $a e$ . Uniendo ahora la intersección de los dos arcos con el punto  $M$  por medio de una recta, tendremos trazado el ángulo  $L M N$ , igual al  $A B C$ .

6. **Bisectriz.**—Se llama bisectriz de un ángulo la recta que le divide en dos partes iguales.



7. **Problema gráfico.**—Trazado de una bisectriz.—Sea el ángulo  $A C B$ . Desde el vértice  $C$  se traza el arco  $n m$ , y con una abertura de compás mayor que la mitad del mismo, y desde los puntos  $n$  y  $m$ , se describen los arquitos  $a e$ ,  $i u$ . La recta  $C H$  que pasa por el punto de intersección de ellos, y por el vértice  $C$ , será la bisectriz pedida, por dividir el ángulo  $A C B$  en dos partes iguales.

**Parte práctica.**—**Problemas escritos.**—5. Enrique ha trazado en su cuaderno un triángulo isósceles, cuyo perímetro mide 8 cm. 4 mm. Los dos lados iguales tienen cada uno 2 cm. 1 mm. más que la base. ¿Cuál es la lon-



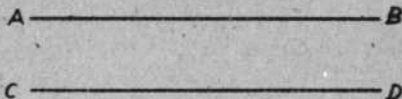
gitud de la base del triángulo que ha trazado Enrique? (Trácese este triángulo.)

6. El patio de la escuela es triangular. Dos de sus lados son iguales; el tercero es inferior en 10 m. a la suma de los otros dos. Para dar la vuelta al patio, Juan tiene que dar 170 pasos de 0,60 m. ¿Cuál es la longitud de cada uno de los lados del patio?

## LECCIÓN 6.ª

### RECTAS EN UN PLANO

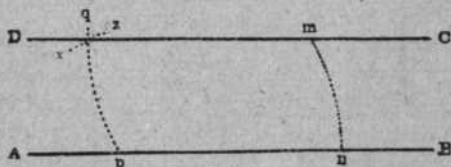
1. **Líneas paralelas.**—Si se trazan dos rectas en un plano y se prolongan indefinidamente, podrá ocurrir una de estas dos cosas: primera, que no se encuentren nunca; segunda, que se encuentren y que, al encontrarse, formen ángulos. En el primer caso, las líneas son *paralelas*; en el segundo, son perpendiculares u oblicuas.



Líneas paralelas

Líneas paralelas son aquellas que, situadas en un mismo plano, por mucho que se prolonguen en ambos sentidos nunca llegan a encontrarse.

2. **Problema gráfico.**—*Por un punto dado M, hacer pasar una paralela a una recta A B.*—Desde un punto cualquiera,  $p$ , de la recta A B, y con la abertura de compás  $p m$ , trácese el arco  $m n$ , y con igual abertura de compás y

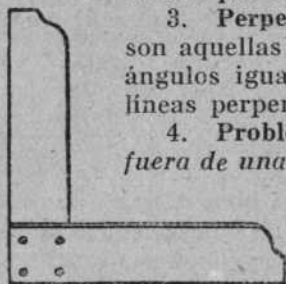


haciendo centro en  $m$ , se traza el arco  $p q$ , en el cual se marcará con el arquito  $x z$  una distancia igual a la  $m n$ , y haciendo pasar por la intersección de los dos arcos y por el punto  $m$  la recta D C, tendremos la paralela a la A B.

**OBSERVACIÓN.**—*Dos rectas perpendiculares a una tercera son paralelas entre sí.*

**3. Perpendiculares.**—*Líneas perpendiculares son aquellas que al unirse o al cruzarse forman ángulos iguales. Estos ángulos que forman las líneas perpendiculares se llaman rectos.*

**4. Problema gráfico.**—*Por un punto O, dado fuera de una recta A B, bajar una perpendicular a dicha recta.*

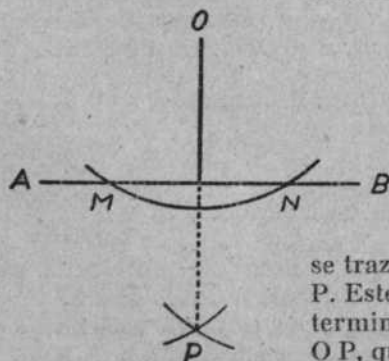
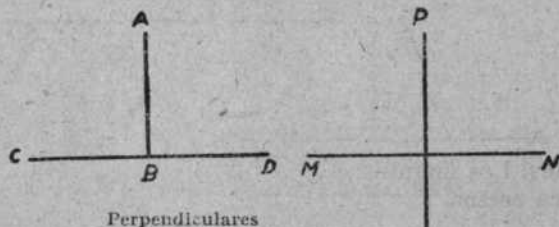


La escuadra sirve a los carpinteros para trazar líneas perpendiculares

**1.º Con la escuadra.**—Coloquemos la regla de manera que su borde superior coincida con la recta A B, y hagamos correr a lo largo de ella la escuadra, apoyada por su cateto menor, hasta que el otro lado, que es perpen-

dicular a la A B, pase por el punto O. Pasando el lápiz o el clavo por dicho lado, tendremos trazada la perpendicular.

**2.º Con el compás.**—Tomando el punto O como centro,

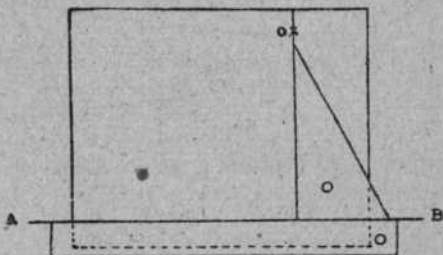


se traza con el compás un arco que corte a la A B en dos puntos, M N, y haciendo centro en ellos, con una abertura mayor que la distancia que hay entre ambos, se trazan los arcos, que se cruzan en P. Este punto y el punto dado O determinan la posición de la recta O P, que es la perpendicular pedida.

**OBSERVACIÓN.**—En la práctica, las perpendiculares y las paralelas se trazan, generalmente, con la regla y la escuadra. Es lo más fácil y lo más rápido.

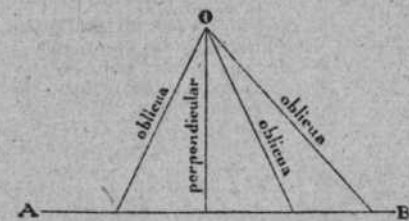
5. Distancia de un punto a una recta.—

Por un punto, O, dado fuera de una recta, A B, no se puede trazar más que una per-



pendicular a dicha recta. En cambio, pueden trazarse muchas oblicuas; pero la perpendicular es siempre la recta

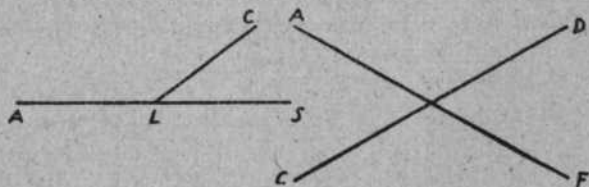
más corta. La perpendicular es la DISTANCIA de un punto a una recta o a un plano.



les. Los ángulos que forman las líneas oblicuas no son nunca rectos.

6. Líneas oblicuas.—

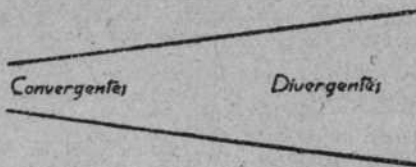
Líneas oblicuas son aquellas que al cortarse forman ángulos desiguales.



Líneas oblicuas

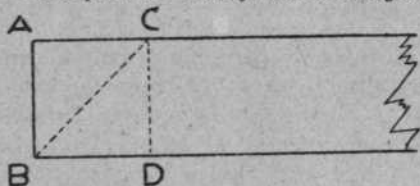
7. Convergentes y divergentes.—Líneas convergentes son las que, situadas en un mismo plano, a medida que se pro-

longan, se aproximan o se separan. Por donde tienden a apro-



ximarse se llaman *convergentes*, y por donde tienden a separarse, *divergentes*.

Parte práctica.—Trabajo manual. Plegado.—1. Preparar una tira de papel



que tenga un ancho uniforme, que puede ser de 4 cm.

2. Doblar un vértice, C A B, de manera que B A caiga sobre B D. Formar el pliegue C D. Desdoblar el cuadrado A B D C. Por el mismo procedimiento, ir dividiendo la tira de papel hasta formar cuatro cuadrados iguales. Des-

plegarlos y colorear los cuadrados con colores diferentes.

## LECCIÓN 7.<sup>a</sup>

### CLASES DE ANGULOS

1. División de los ángulos, atendiendo a las clases de líneas que les forman.—Por razón de sus lados, los ángulos se dividen en rectilíneos, curvilíneos y mixtilíneos. *Ángulos rectilíneos* son los que están formados por dos líneas



rectas. *Curvilíneos*, los que están formados por dos líneas curvas. *Mixtilíneos*, los que están formados por una recta y una curva.

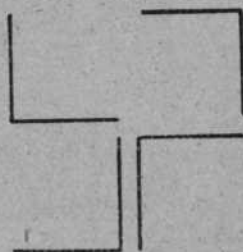
2. Otra clasificación de los ángulos.—Atendiendo a la abertura de sus lados, los ángulos se dividen en rectos, agudos y obtusos.

3. **Ángulo recto.**—*Ángulo recto* es el que está formado por líneas perpendiculares. También se dice que ángulo recto es el que vale 90 grados.

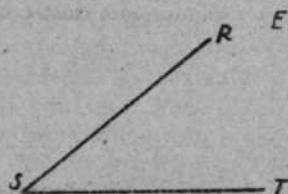
4. **Ángulo agudo.**—Es el que tiene menos abertura que el recto y vale, por consiguiente, menos de 90 grados.

5. **Ángulo obtuso.**—Es el que tiene más abertura que el ángulo recto y vale, por lo mismo, más de 90 grados.

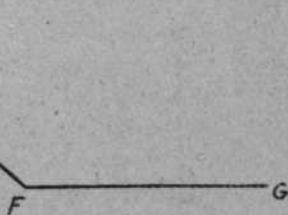
El ángulo agudo y el ángulo obtuso se llaman también *ángulos oblicuos*.



Ángulos rectos

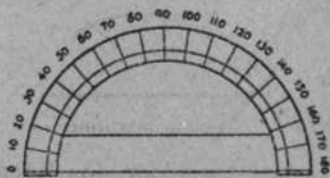


Ángulo agudo

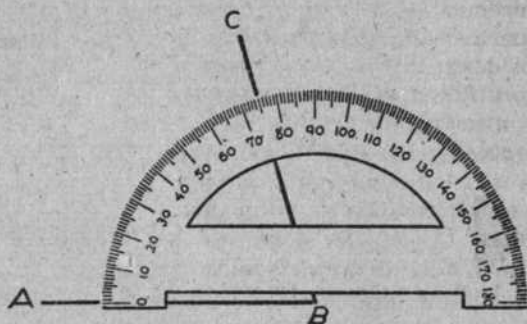


Ángulo obtuso

6. **Manera de medir un ángulo.**—El valor de un ángulo se mide por medio de un instrumento que se llama *semicírculo graduado* o *transportador*. Para medir un ángulo, se coloca el *semicírculo* de modo que el centro de su diámetro coincida con el vértice del ángulo, y un lado de éste con la mitad de dicho diámetro, en la disposición que indica la figura. Un lado del ángulo pasa por el cero del semi-

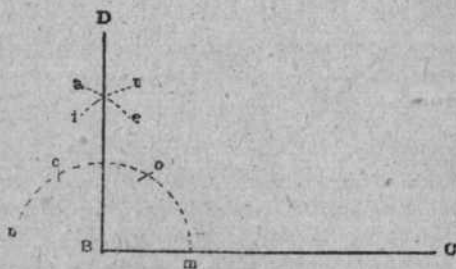


circulo, y el otro por el número que expresa los grados que vale el ángulo.



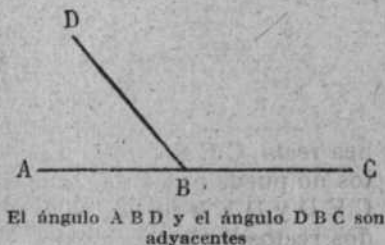
El ángulo A B C vale  $75^\circ$

7. Problema gráfico.—*Levantar una perpendicular en el extremo B de una recta que puede prolongarse.* — Desde B, con una abertura de compás arbitraria, se traza el arco  $n m$ , y desde  $m$ , y con igual abertura de compás, se marcan los puntos  $c$  y  $o$ , desde los cuales, y siempre con la mis-



ma abertura, se trazan los arcos  $i u$  y  $a e$ , cuyo punto de intersección y el extremo B determinan la posición de la perpendicular pedida, que es la recta D B.

8. Ángulos adyacentes.—*Ángulos adyacentes* son los que tienen un lado común y los otros dos lados forman una sola línea recta. Los án-



El ángulo A B D y el ángulo D B C son adyacentes



gulos adyacentes tienen la propiedad de valer  $180^\circ$ , es decir, dos ángulos rectos.

9. **Teoremas.**—*Teorema* es una verdad aritmética o geométrica que necesita demostración. Tratemos ahora de demostrar los dos teoremas siguientes:

**Teorema 1.º** *Dos ángulos adyacentes son suplementarios.*—Sean dichos ángulos el  $A D C$  y el  $C D E$ .

Desde el vértice  $D$  elevemos la perpendicular  $D B$ , que formará con la recta  $A E$  los ángulos rectos  $A D B$  y  $B D E$ , y tendremos:

$$A D C = A D B + B D C$$

$$C D E = B D E - B D C.$$

Sumando ahora estas dos igualdades, resultará:

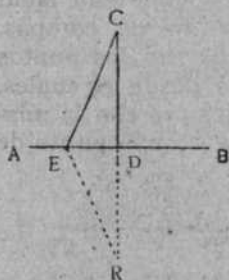
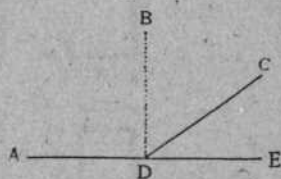
$A D C + C D E = A D B + B D C + B D E - B D C$ ; pero como  $B D C$ , seguido del mismo término, precedido del signo *menos*, queda reducido a cero, tendremos que

$$A D C + C D E = A D B + B D E = 2 \text{ rectos.}$$

**Teorema 2.º** *Por un punto,  $C$ , dado fuera de una recta*

*$A B$ , no se puede bajar más que una perpendicular a dicha recta.*—Supongamos un instante que, además de la perpendicular  $C D$ , puede trazarse desde  $C$  otra perpendicular, la  $C E$ .

Si prolongamos la  $C D$  en una extensión igual  $D R$  y unimos  $E$  con  $R$ , rebatiendo la figura  $E R D$  sobre la  $E C D$ , las dos figuras coincidirán por sus lados y sus ángulos, respectivamente iguales. Pero si  $C R$  es una línea recta,  $C E R$  es una línea quebrada, porque por dos puntos no puede pasar más que una recta: luego los dos ángulos  $C E D$  y  $D E R$  no son adyacentes ni valen, por consiguiente, dos rectos. Luego la recta  $C E$  no es perpendicular a la  $A B$ .



**Trabajo manual en alambre.**—Con alambre bien recocido, y con auxilio de unos alicates, construir las letras L N Z V P D E R.



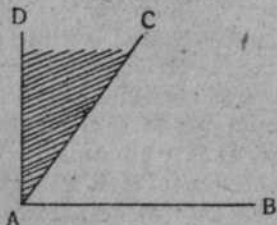
Las letras pueden ser fijadas con hilo sobre una hoja de cartón.

## LECCIÓN 8.<sup>a</sup>

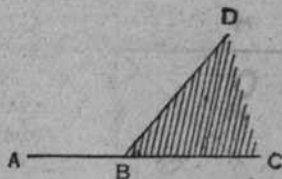
### CLASES DE ANGULOS

(Continuación)

1. **Ángulos complementarios.**—Se llama *complemento* de un ángulo lo que le falta para valer  $90^\circ$ . Así, el ángulo



Los ángulos D A C y C A B  
son complementarios



Los ángulos A B D y D B C  
son suplementarios

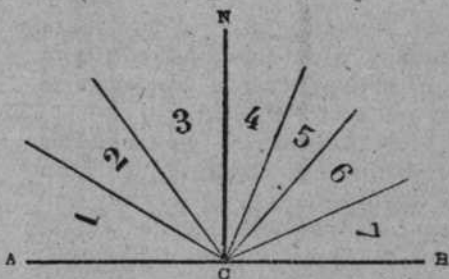
D A C es el complemento del ángulo C A B. Y ángulos *complementarios* son aquellos cuya suma es igual a un ángulo recto, es decir, a  $90^\circ$ .

2. **Ángulos suplementarios.**—*Suplemento* de un ángulo es lo que falta a un ángulo para valer  $180^\circ$ . Así, el suplemento del ángulo  $A B D$  es el ángulo  $D B C$ . Y ángulos *suplementarios* son aquellos cuya suma es igual a dos ángulos rectos, es decir, a  $180^\circ$ .

OBSERVACIÓN.—*Los ángulos adyacentes son suplementarios.*

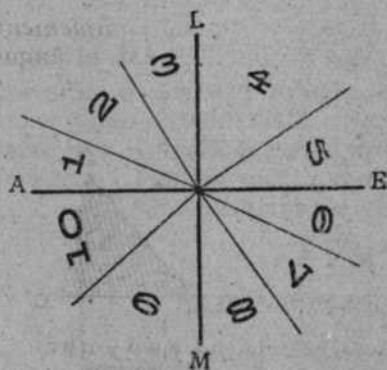
3. **Valor de los ángulos formados en un punto a un lado de una recta.**—Los ángulos formados a un lado de una recta por otras que se unen a ella en un punto, valen todos dos ángulos rectos.

En efecto, los ángulos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 forman los dos rectos  $A C N$  y  $N C B$ .



4. **Valor de los ángulos formados alrededor de un punto.**—Los ángulos formados por varias rectas que se cortan en un punto valen cuatro ángulos rectos, o sean  $360^\circ$ .

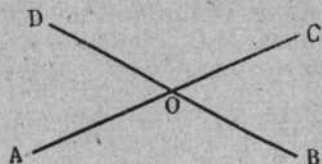
En efecto, sumando los ángulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10, se ve que la suma de todos ellos es igual a los cuatro rectos que forman las perpendiculares  $A E$  y  $L M$ .



5. **Ángulos opuestos por el vértice.**—Ángulos opuestos por el vértice son dos ángulos de los cuales los lados del uno son pro-

longación de los lados del otro. Los ángulos  $A O D$  y  $C O B$  son opuestos por el vértice. Estos ángulos tienen la propiedad de ser iguales. En efecto, el suplemento del  $A O D$  es

el ángulo  $D O C$ , y el suplemento de  $C O B$  es también el ángulo  $D O C$ ; luego el  $A O D$  y  $C O B$  son iguales.

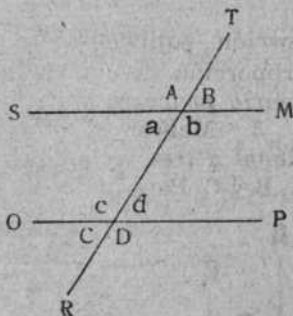


Ángulos opuestos por el vértice

6. **Paralelas cortadas por una recta.**—La recta  $T R$  que corta a dos paralelas,  $S M$  y  $O P$ , se llama *secante* y forma con ellas ocho ángulos, de los cuales cuatro son internos y cuatro externos.

Ángulos *internos* son los que están dentro de las paralelas, como los ángulos  $a, b, c, d$ , y ángulos *externos*, los que están fuera de las paralelas como los  $A, B, C, D$ .

7. **Alternos.** — Son ángulos *alternos* dos ángulos que están a distinto lado de la secante, uno en cada paralela, los dos externos o los dos internos. El ángulo  $a$  y el ángulo  $d$  son *alternos internos*, y el ángulo  $B$  y el ángulo  $C$  son *alternos externos*. Los ángulos alternos tienen la propiedad de ser iguales.



8. **Correspondientes.** — Son ángulos *correspondientes* dos ángulos que están a un mismo lado de la secante, uno en cada paralela, interno uno y externo otro. Los ángulos  $B$  y  $d$  son correspondientes, y el ángulo  $a$  y el ángulo  $C$  también lo son. Los ángulos correspondientes tienen la propiedad de ser iguales.

## LECCIÓN 9.<sup>a</sup>

### RECTAS PROPORCIONALES

1. **Razón de dos rectas.**—Razón de dos rectas es el cociente que resulta de dividir el valor numérico de una recta por el valor numérico de la otra. Así, por ejemplo, si la medida o

M \_\_\_\_\_  
N \_\_\_\_\_

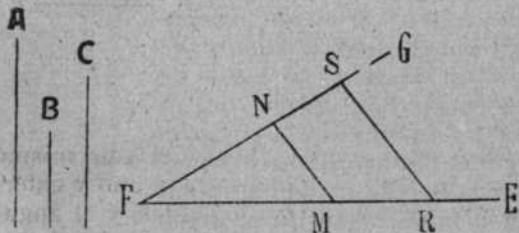
valor numérico de la recta M es de 12 metros y el de la recta N es de 8 metros, la razón de estas dos rectas será igual a  $12 : 8$ ; es decir,  $\frac{12}{8}$ .

2. **Rectas proporcionales.**—Se llaman *líneas proporcionales* aquellas cuyos valores numéricos forman proporción. Así, por ejemplo, si los valores numéricos de las rectas A y B son, respectivamente, 20 m. y 5 m., y los de las rectas C y D son 12 m. y 3 m., como entre estos cuatro números hay proporción, por ser  $20 : 5$  igual a  $12 : 3$ , las cuatro rectas serán proporcionales, o lo que es lo mismo,  $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ , pro-

porción equivalente a la numérica  $\frac{20}{5} = \frac{12}{3}$ . En toda proporción de cuatro rectas, una cualquiera de ellas es la *cuarta proporcional* a las otras tres.

3. **Manera de hallar la cuarta proporcional a tres rectas dadas.**—Sean las rectas A, B y C. Para hallar su cuarta proporcional

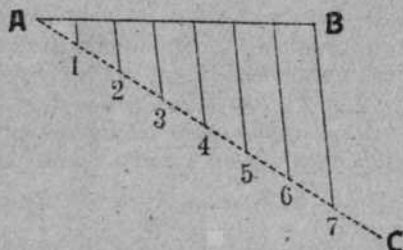
A B C D



se traza un ángulo cualquiera, E F G; sobre el lado F E, y desde el vértice F, se marca la distancia F M, igual a la recta A, y en el mismo lado, y a continuación, la longitud M R, igual a la recta B. En el otro lado del ángulo se señala la distancia F N, igual a la recta C; se unen los puntos M y N por medio de la recta M N, se traza una paralela a esta recta desde el punto R, que será la recta R S, y la distancia N S es la cuarta proporcional a las rectas A, B y C, entre las cuales

habrá la siguiente proporción:  $\frac{A}{B} = \frac{C}{NS}$

4. **Problema gráfico.**—*División de una recta en cualquier número de partes iguales.*—Para dividir una recta A B en un número de partes dado, siete por ejemplo, se traza desde el extremo A la recta indefinida A C;



desde el extremo A la recta indefinida A C; se marca sobre ella, a partir de A, siete veces una longitud arbitraria, y se señalan los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Se une este último punto con el extremo B por medio de una recta y se trazan paralelas a

esta recta, que pasen por los puntos 6, 5, 4, 3, 2 y 1. Estas paralelas dividirán a la recta A B en siete partes iguales.

5. **Agrimensura.**—*Escuadra de agrimensor.*—Para levantar y bajar perpendiculares en el terreno, puede emplearse la cadena, del mismo modo que hemos empleado el compás para levantar y bajar perpendiculares en el papel o en la pizarra. También se emplea para esto la *escuadra de agrimensor*, que es un aparato de latón de forma cilíndrica o prismática, hueco, de un decímetro de altura y de tres decímetros de radio. En los extremos de dos diámetros perpendiculares tiene una hendidura longitudinal y una ventana. La hendidura de un extremo corresponde a la ventana del otro extremo. Si se coloca la escuadra de modo que las ventanas de los extremos de un diámetro sigan la dirección de una recta dada en el terreno, la visual dirigida por las ventanas del diámetro que corta perpendicularmente al primero, será perpendicular a dicha recta.



Escuadra de agrimensor

6. **Trazar una perpendicular a una recta por un punto dado de ella.**—Se coloca la escuadra en dicho punto, de tal modo que la visual dirigida por dos ventanas opuestas siga la dirección de la recta dada. Después se dirige otra visual



por las ventanas del diámetro perpendicular al de las otras ventanas, y se hace colocar un jalón en esta dirección. Este jalón y el punto dado determinan la perpendicular pedida, la que quedará trazada colocando jalones intermedios.



7. Trazado de la perpendicular a una recta por un punto dado fuera de ella.—Cuando la perpendicular a una recta jalonada ha de pasar por un punto dado fuera de ella, la operación es sumamente fácil. Después de clavado un jalón

en dicho punto, el agrimensor coloca la escuadra de modo que la visual que pase por dos de sus ventanas coincida con la recta jalonada y, en seguida, y siguiendo siempre



la dirección de la recta, se lleva la escuadra hacia la derecha o hacia la izquierda, hasta que la visual perpendicular a la primera pase por el jalón que se plantó en el punto dado. Se coloca un jalón en el sitio ocupado por la escuadra, y este jalón y el jalón dado determinan la perpendicular pedida. Para trazarla no hay más que colocar, entre ambos, jalones que estén en línea recta.

OBSERVACIÓN.—Como dos rectas perpendiculares a una tercera son paralelas entre sí, para trazar en el terreno dos paralelas no hay más que trazar dos perpendiculares a una misma recta.

## LECCIÓN 10

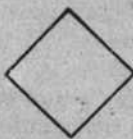
### POLÍGONOS

1. **Polígono.**—Se llama *polígono* una porción de plano limitada por líneas rectas, que se llaman lados.

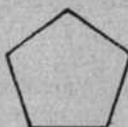
2. **Clases de polígonos.**—Los polígonos, según el número de sus lados, reciben los siguientes nombres:



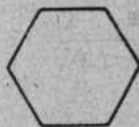
Triángulo  
si tiene 3 lados



Cuadrilátero  
si tiene 4



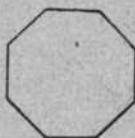
Pentágono  
si tiene 5



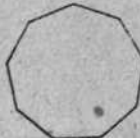
Exágono  
si tiene 6



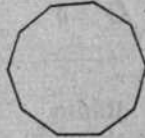
Eptágono  
si tiene 7



Octógono  
si tiene 8



Eneágono  
si tiene 9



Decágono  
si tiene 10

Cuando el polígono tiene más de diez lados, se le denomina con el número de éstos. Así, se dice: polígono de doce lados, de quince, de veinte, etc.

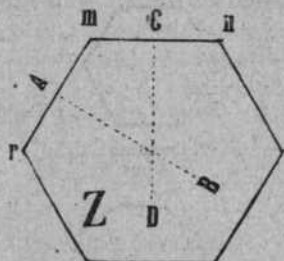
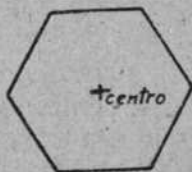
3. **Otra división de los polígonos.**—Los polígonos se dividen también en regulares e irregulares. *Polígonos regulares* son los que tienen todos sus lados y todos sus ángulos iguales. *Polígonos irregulares* son los que no tienen iguales sus lados y sus ángulos.

4. **Perímetro.**—Se llama *perímetro* de un polígono la suma de todos sus lados.

5. **Modo de hallar el perímetro.**—Si el polígono es regular, el perímetro se halla midiendo un lado y multiplicando su longitud por el número de ellos. Por ejemplo: si un lado de un octógono regular mide 5 metros de longitud, el

perímetro del octógono se hallará así: 8 lados  $\times$  5 m. = 40 metros de perímetro.

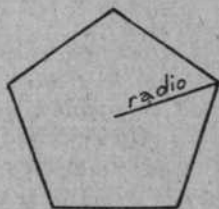
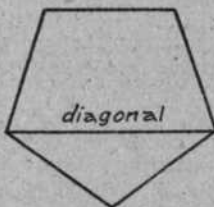
6. **Centro.**—*Centro* de un polígono regular es el punto interior equidistante de todos sus vértices. El centro se determina trazando bisectrices a dos o más ángulos del polígono: el punto donde se encuentren es el centro. También se determina por medio de las apotemas. Sea, por ejemplo, el polígono Z.



Desde el punto medio del lado  $r m$ , y desde el medio del  $m n$ , se levantan las perpendiculares  $A B$  y  $C D$  respectivamente. El punto donde se crucen es el centro.

7. **Apotema.**—*Apotema* es la recta que une el centro del polígono con el punto medio de cualquiera de sus lados. En los polígonos regulares, las apotemas son siempre perpendiculares a los lados.

8. **Radio.**—*Radio* de un polígono regular es la recta que va desde el centro a cualquiera de sus vértices. Los ra-



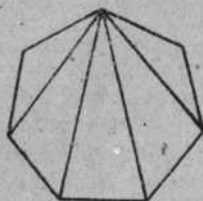
dios dividen al polígono regular en tantos triángulos iguales como lados tiene el polígono.

OBSERVACIÓN.—*Los radios del exágono regular son iguales a los lados del mismo.*

9. **Diagonal.**—Es la recta que une dos vértices no contiguos. Desde un vértice pueden trazarse tantas diagonales como lados tiene el polígono, menos tres. Y entonces que-

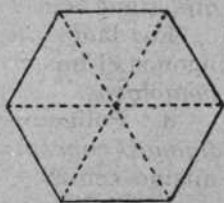
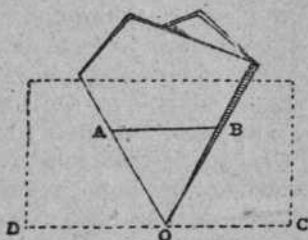
da descompuesto el polígono en tantos triángulos como lados tiene, menos dos.

10. Valor de los ángulos de un polígono.—Los ángulos



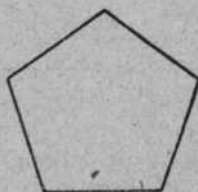
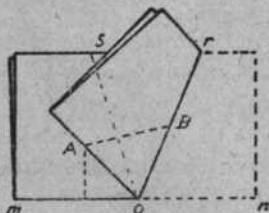
de un polígono valen tantas veces dos ángulos rectos como lados, menos dos, tiene el polígono. Por ejemplo, si es un octógono regular, tendremos:  $8 \text{ lados} - 2 = 6 \text{ lados} \times 2 \text{ ángulos rectos} = 12 \text{ ángulos rectos}$ . Como cada ángulo recto vale 90 grados, los 12 ángulos rectos valdrán  $90^\circ \times 12 = 1080^\circ$ , y uno de los ángulos del octógono regular valdrá  $1080^\circ : 8 \text{ ángulos} = 135 \text{ grados}$ .

**Trabajo manual.**—1. *Recortado de un exágono regular.*—Se toma una hoja de papel, se dobla por la mitad y en un punto, O, del doblez se forman, por medio de dos pliegues, tres ángulos iguales. Con unas tijeras se da un corte A B paralelo a la recta D C, se desdobla y se obtiene un exágono. Este exágono es regular, por tener ángulos y lados iguales.



Exágono regular

2. *Recortado de un pentágono regular.*—Se toma una hoja de papel de



Pentágono regular

forma rectangular y se dobla por la mitad, como en el caso anterior. En el punto O, y por medio de dos dobleces, se forman tres ángulos, que sean: iguales dos de ellos, y el tercero, la mitad de uno de los dos primeros, o lo que es lo mismo, dos de  $72^\circ$  y uno de  $36^\circ$ . Practicado el segundo doblez de

manera que la orilla O M coincida con la bisectriz O S, se da un corte de tijera en la dirección A B, y queda recortado el pentágono regular.

## LECCIÓN 11

### POLÍGONOS

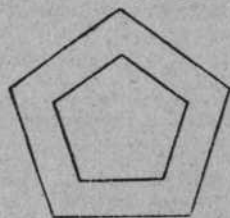
(Continuación)

1. **Polígonos iguales.**—Son dos polígonos de los cuales los lados y los ángulos del uno son iguales a los lados y los ángulos del otro. Superpuestos dos polígonos iguales, coinciden exactamente sus lados y sus vértices.

2. **Polígonos semejantes.**—Son los que tienen sus ángulos respectivamente iguales, y los lados del uno son proporcionales a los lados del otro. Los dos polígonos de la figura que sigue son semejantes.

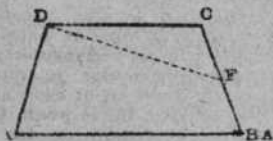
Los lados que forman en los dos polígonos el mismo ángulo se llaman *lados homólogos*.

3. **Polígonos concéntricos.**—Son *polígonos concéntricos* los que tienen el mismo centro y diferente radio.

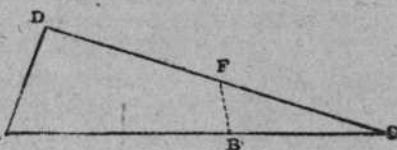


Polígonos concéntricos

4. **Polígonos equivalentes.**—Son *polígonos equivalentes* los que tienen igual superficie, aunque tengan distinta forma.



Trapecio

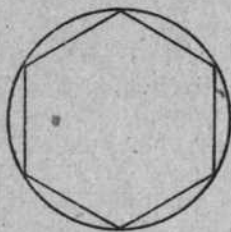


Triángulo equivalente al trapecio

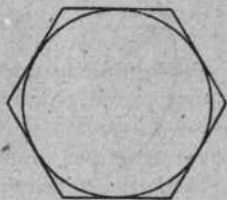
Ejemplo: el trapecio A B C D es equivalente al triángulo A C D, porque ambos limitan, entre sus lados, igual cantidad de superficie.

5. **Polígonos inscritos.**—Son *polígonos inscritos* los que están dentro de la circunferencia y sus lados son cuerdas del círculo. Para inscribir un polígono regular en una circunferencia, no hay más que trazarla haciendo centro en el

centro del polígono y dando al compás una abertura igual al radio del mismo polígono.



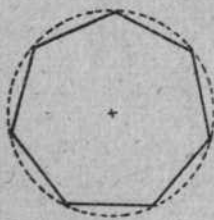
Polígono inscrito



Polígono circunscrito

6. **Polígonos circunscritos.**—Son los que están fuera de la circunferencia y sus lados son tangentes a ésta. Para circunscribir un polígono regular, se traza desde su centro una circunferencia con radio igual a la apotema del polígono.

7. **Problema gráfico.**—*Trazado de un polígono regular de cualquier número de lados.*—Se traza primero una circunferencia, se divide en tantas partes iguales como lados haya de tener el polígono—por ejemplo, en siete—, se unen los puntos de división por medio de cuerdas y queda formado el polígono.



Eptágono regular

**OBSERVACIÓN.**—*Para dividir una circunferencia en seis partes iguales y trazar el exágono regular, se toma una abertura de compás igual al radio de la circunferencia.*

8. **Polígonos estrellados.**—Ángulos *entrantes* son aquellos cuyo vértice se dirige hacia dentro del polígono mientras su abertura mira hacia fuera, y ángulos *salientes*, los que tienen hacia fuera el vértice y la abertura mirando hacia dentro. *Polígonos estrellados o estrellas poligonales* son polígonos de ángulos entrantes y salientes que tienen figura de estrella.



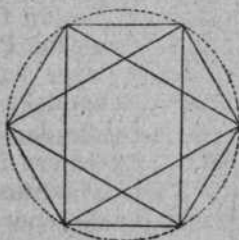
DIBUJO GEOMÉTRICO



Polígono estrellado

Polígono estrellado

(Los dos con pentágono interior.)



Polígono estrellado

Polígono estrellado

(Los dos a base del exágono.)

**Problemas escritos.**—7. Un prado rectangular tiene 250 metros de perímetro. Lo ancho del prado no es más que  $\frac{1}{4}$  de lo largo. ¿Cuál es la superficie de este prado?

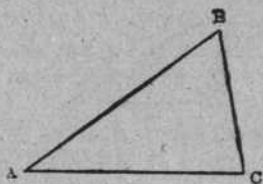
8. Un jardín cuadrado de 58 metros de lado ha sido dividido por 2 pasillos perpendiculares el uno al otro, y paralelos a los lados, que se cortan en su punto medio y que tienen 0,85 m. de ancho. ¿Cuál es la superficie que queda para cultivar?

LECCIÓN 12

TRIÁNGULOS

1. **Triángulo.**—Un polígono de tres lados recibe el nombre de *triángulo*. Podemos también decir que triángulo es

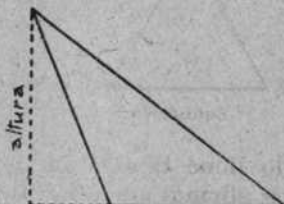
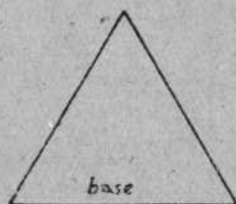
la porción de plano limitada por líneas rectas. Un triángulo se designa por medio de tres letras. Así, decimos: el triángulo A B C.



2. **Base.**—Base de un triángulo es uno cualquiera de sus lados. Generalmente se considera como base el lado inferior o de abajo, es decir, el lado sobre el cual parece que descansa el triángulo. Este lado sigue

la dirección horizontal, o por lo menos, es de los tres lados el que más se aproxima a ella.

3. **Altura.**—Altura de un triángulo es la distancia que



hay a la base desde el vértice opuesto a ella. Para hallar esta distancia se baja una perpendicular a la base o a su prolongación desde dicho vértice opuesto.

**OBSERVACIÓN.**—La altura de una fachada, de una columna, de un muro, etc., es la medida de la vertical que va desde el punto más alto de la fachada, de la columna, etc., a la base de las mismas. Ya sabemos que esa vertical se obtiene por medio de la plomada.

4. **Valor de los ángulos de un triángulo.**—Los tres ángulos de un triángulo son iguales unas veces y otras desiguales; pero ya sean iguales, ya desiguales, los tres juntos valen siempre dos ángulos rectos, es decir, 180 grados.

**OBSERVACIÓN.**—Un triángulo no puede tener ni dos ángulos rectos ni dos ángulos obtusos, porque la suma de estos dos ángulos y el otro ángulo del

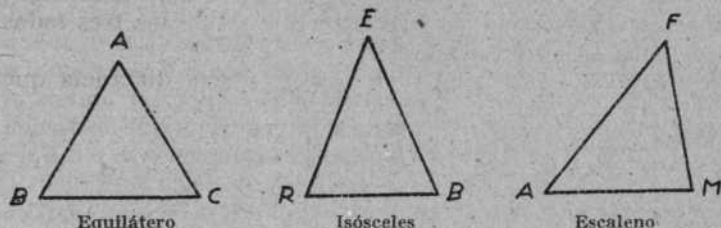


La plomada

triángulo daría por resultado un valor superior a 180 grados, lo que es imposible.

5. **División de los triángulos.**—Los triángulos pueden clasificarse atendiendo a sus lados y atendiendo a sus ángulos. Atendiendo a sus lados, se dividen en equiláteros, isósceles y escalenos.

6. **Triángulo equilátero.**—*Triángulo equilátero* es el que tiene sus tres lados iguales, como el A B C. Este trián-

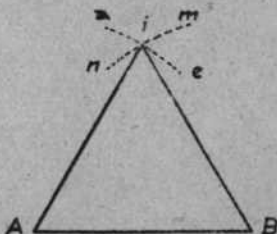


gulo tiene también iguales sus tres ángulos; luego podemos afirmar que el *triángulo equilátero es un polígono regular*. También son iguales las alturas en este triángulo, y, trazándolas, el punto en que se encuentren y se corten será el centro del triángulo equilátero.

7. **Triángulo isósceles.**—*Triángulo isósceles* es el que tiene únicamente dos lados iguales. En un triángulo isósceles se elige por base el lado que no es igual a los otros dos, y de este modo la altura pasa por el punto medio de la base, dividiendo el triángulo en dos triángulos iguales.

8. **Triángulo escaleno.**—*Triángulo escaleno* es el que tiene sus tres lados desiguales.

9. **Problema.** — *Dado el lado A B, construir un triángulo equilátero.*—Con una abertura de compás igual a dicho lado A B, y haciendo centro en los extremos A y B, se trazan los dos pequeños arcos a e y n m, desde



cuya intersección  $i$  se tiran dos rectas a los citados extremos A y B. La figura que resulta es un triángulo equilátero.

Para construir el *triángulo isósceles* no hay más que trazar los dos arcos superiores con una abertura de compás mayor o menor que el lado A B.

10. Teorema.—*La suma de los tres ángulos de un triángulo es igual a dos ángulos rectos.*

Sea el triángulo A B C. Prolongando el lado A C hasta el punto E, y trazando la recta C F paralela al lado A B, resultará lo siguiente: el ángulo A C B es un ángulo del triángulo dado; el ángulo B C F es igual al ángulo A B C, por ser ambos alternos internos, ya que están dentro de las paralelas A B y C F, y a diferente lado de la secante B C,

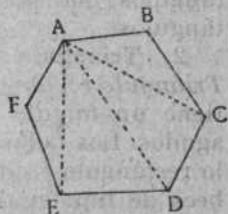
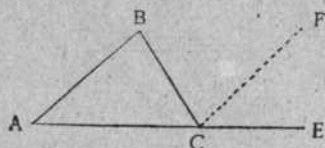
y el ángulo F C E es igual al ángulo B A C, por ser correspondientes. Luego los tres ángulos que concurren en C son los mismos ángulos del triángulo A B C y valen, por consiguiente, dos ángulos rectos, como formados a un lado de una recta por otras que se unen a ella en un punto que no es el extremo.

Corolario 1.º *Un ángulo de un triángulo es el suplemento de la suma de los otros dos.*

Corolario 2.º *Si un triángulo tiene un ángulo recto, los otros dos son complementarios, es decir, valen un ángulo recto.*

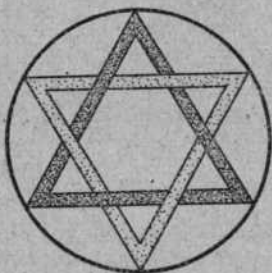
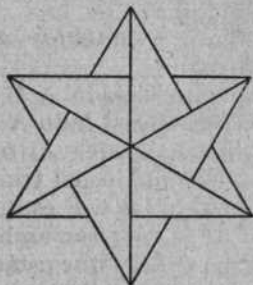
11. Teorema.—*La suma de los ángulos de un polígono vale tantas veces dos ángulos rectos como lados, menos dos, tiene el polígono.*

Sea el polígono A B C D E F. Desde un vértice A, dirijamos diagonales a los otros vértices, y el polígono quedará descompuesto en tantos triángulos como lados tiene, menos dos. Pero como los ángulos de cada triángulo valen dos ángulos rectos, y la suma de los ángulos de todos los triángulos es igual a la suma de los ángulos del polígono, de aquí



que los ángulos del polígono valgan tantas veces dos ángulos rectos como lados menos dos tiene el polígono.

Parte práctica.—1. Copiar a doble tamaño las dos figuras siguientes:



2. Trazar un triángulo equilátero que tenga 6 cm. de lado.

3. Trazar un triángulo isósceles que tenga 3 cm. de base y 5 cm. cada uno de los otros dos lados.

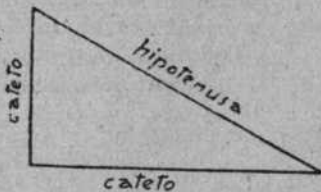
## LECCIÓN 13

### TRIÁNGULOS

(Continuación)

1. División de los triángulos por razón de sus ángulos. Atendiendo a sus ángulos, los triángulos se dividen en rectángulos, obtusángulos y acutángulos.

2. Triángulo rectángulo.—*Triángulo rectángulo* es el que tiene un ángulo recto y dos agudos. Los lados del triángulo rectángulo reciben los nombres de hipotenusa y catetos.

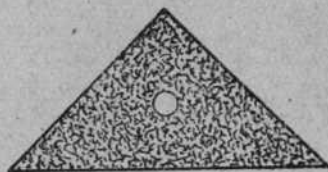


La *hipotenusa* es el lado mayor, y los *catetos* son los lados menores, es decir, los lados que forman el ángulo recto. Los catetos pueden ser iguales o desiguales. Cuando son iguales, el triángulo rectángulo es *isósceles*.

OBSERVACIÓN.—Para construir un triángulo rectángulo

se traza un ángulo recto y se unen los extremos de sus lados por medio de una recta.

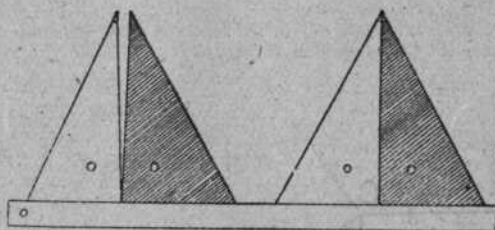
3. **Escuadra o cartabón.**—Es un instrumento de madera que tiene forma de triángulo rectángulo. Se usa mucho en el dibujo y sirve para trazar perpendiculares y paralelas.



Escuadra o cartabón

Debe comprobarse cuidadosamente si la escuadra está bien construida. Basta para ello colocarla sobre una regla de canto perfectamente recto, de modo

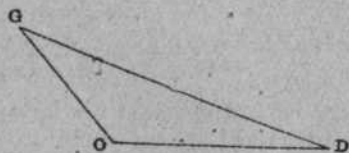
que coincida con ella un cateto de la escuadra. Por el otro cateto se traza una línea recta con lápiz; se vuelve después la escuadra, procurando que quede a la izquierda de la recta trazada si antes estaba a la derecha; se ajusta el cateto inferior a la regla, y si el otro cateto coincide en todos sus puntos con la recta trazada, la escuadra es buena, y si se aparta de ella después de tocarla en uno o más puntos, la escuadra es imperfecta y hay que corregirla.



Escuadra mal construida

Escuadra bien construida

4. **Triángulo obtusángulo.**—Es el que tiene un ángulo obtuso y dos agudos.



Obtusángulo

**OBSERVACIÓN.**—La suma de los dos ángulos agudos del triángulo obtusángulo es siempre menor que un ángulo recto.

5. **Triángulo acutángulo.**

—Es el que tiene sus tres ángulos agudos. Un triángulo equilátero es acutángulo por



tener sus ángulos agudos. Como los tres son iguales, cada uno de los ángulos del triángulo equilátero vale  $60^\circ$ , es decir, la tercera parte de dos ángulos rectos.

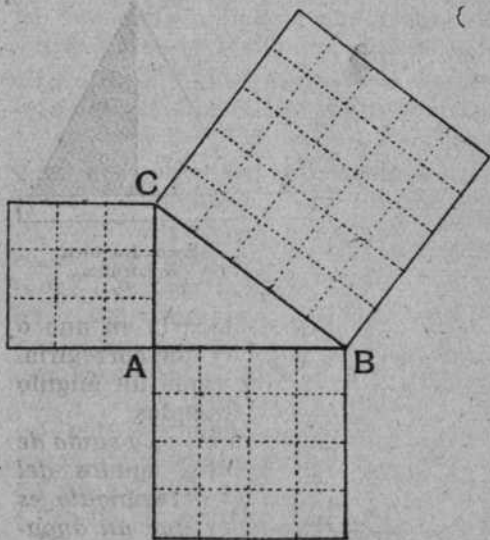
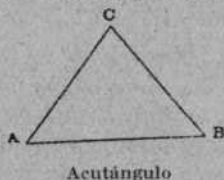
6. **Propiedades de los triángulos.** Las principales propiedades de los triángulos son las siguientes:

1.<sup>a</sup> La suma de los tres ángulos de un triángulo es igual a dos ángulos rectos.

2.<sup>a</sup> Un lado cualquiera de un triángulo es menor que la suma de los otros dos.

3.<sup>a</sup> En todo triángulo, a mayor lado se oponen mayor ángulo, y a menor lado, menor ángulo.

7. **Propiedad del triángulo rectángulo.** — El triángulo



rectángulo tiene una propiedad especial que se enuncia así: *El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.* De modo que si elevamos al cuadrado las longitudes de los dos catetos de un triángulo cualquiera y sumamos estos cuadrados, la suma que resulte será igual al cuadrado o segunda potencia de la hipotenusa. Y si el

cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos, el cuadrado de un cateto será igual al cuadrado de la hipotenusa menos el cuadrado del otro cateto. Y el cateto desco-

nocido será igual a la raíz cuadrada de esta diferencia. Así, si llamamos  $H$  a la hipotenusa y  $C$  y  $D$  a los catetos, tendremos:  $H^2 = C^2 + D^2$ . De donde se deduce que  $C^2 = H^2 - D^2$  y  $C = \sqrt{H^2 - D^2}$ .

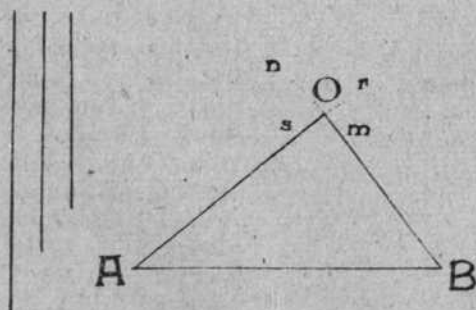
La demostración gráfica de esta propiedad la tenemos en la figura anterior, que nos pone de manifiesto que los nueve cuadraditos del cuadrado del cateto  $AC$ , más los diez y seis del cuadrado del cateto  $AB$ , suman los 25 del cuadrado de la hipotenusa  $CB$ .

Esta propiedad del triángulo rectángulo tiene numerosas aplicaciones. Por medio de ella, por ejemplo, podemos averiguar cuál es la altura de un triángulo equilátero sabiendo la longitud de un lado, ya que este lado puede ser considerado como la hipotenusa de un triángulo rectángulo, la mitad de este lado como el cateto conocido del mismo, y la altura que se busca como el cateto desconocido.

De una manera análoga podríamos hallar la altura de un triángulo isósceles, conociendo únicamente las longitudes de dos lados desiguales.

8. Igualdad de dos triángulos.—Dos triángulos son iguales: 1.º cuando los tres lados del uno son iguales a los tres

$a$   $e$   $i$



lados del otro; 2.º, cuando dos lados del uno son iguales a dos lados del otro e igual el ángulo comprendido entre ellos, y 3.º, cuando tienen un lado igual e iguales los ángulos de los extremos de este lado.

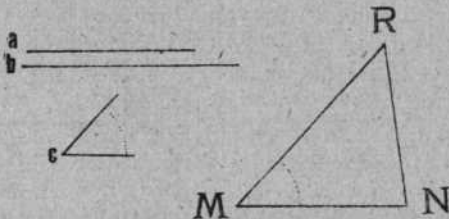
#### 9. Problema

gráfico.—*Dados los lados  $a$ ,  $e$ ,  $i$ , construir un triángulo.* Se traza el lado  $AB$  igual a la recta  $a$ , y desde el extremo  $A$ , y con una abertura igual a la recta  $e$  se traza con el compás un

arco  $n m$ , y desde el extremo B, y con un radio igual a la recta  $i$ , se traza el arco  $s r$ . Uniendo el punto de intersección de estos dos arcos con los extremos A y B, quedará construido el triángulo.

10. Problema gráfico.—Construir un triángulo, dados dos lados,  $a$  y  $b$ , y el ángulo  $c$  formado por ellos. Trácese la recta

M N igual a la recta  $a$ , y en el extremo M fórmese un ángulo igual al ángulo  $c$ . Désele al lado M R la longitud  $b$ , únanse los extremos R y N y quedará construido el triángulo pedido.



## LECCIÓN 14

### CUADRILÁTEROS

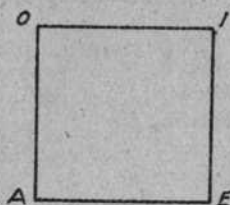
1. Cuadrilátero.—El polígono que tiene cuatro lados se llama *cuadrilátero*. Podemos definir el cuadrilátero diciendo que es la *porción de plano limitada por cuatro rectas, que se llaman lados*.

2. División de los cuadriláteros.—Los cuadriláteros se dividen en paralelogramos y no paralelogramos. *Cuadriláteros paralelogramos* son los que tienen sus lados paralelos dos a dos. Son cuatro: *cuadrado, rectángulo, rombo y romboide*. *Cuadriláteros no paralelogramos* son los que no tienen sus lados paralelos dos a dos. Son dos: el *trapezio* y el *trapezoide*.

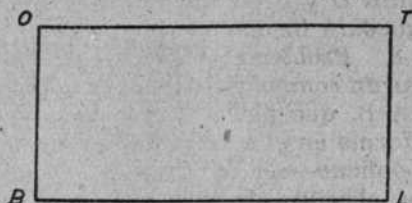
3. El cuadrado.—El *cuadrado* es un paralelogramo que tiene los ángulos rectos y los lados iguales. El cuadrado es un polígono perfectamente regular.

OBSERVACIÓN.—Las dos diagonales de un cuadrado son iguales y el punto en que se cortan es el centro del mismo.

4. **El rectángulo.**—El *rectángulo* es un paralelogramo que tiene los ángulos rectos y los lados desiguales.



Cuadrado

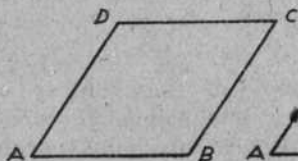


Rectángulo

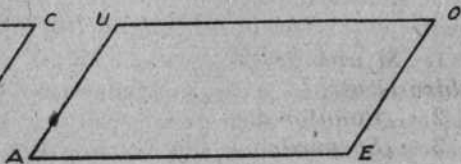
Los lados opuestos del rectángulo son iguales. Así, en este rectángulo el lado inferior es igual al lado superior, y el de la izquierda igual al de la derecha.

5. **El rombo.**—El *rombo* es un paralelogramo que tiene sus lados iguales y sus ángulos desiguales. Estos ángulos son dos obtusos y dos agudos. Los ángulos opuestos del rombo son iguales.

6. **El romboide.**—El *romboide* es un paralelogramo que tiene sus lados y sus ángulos desiguales.



Rombo



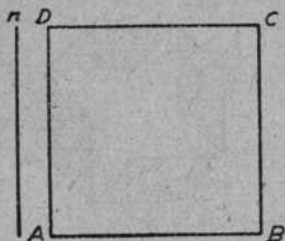
Romboide

En todo paralelogramo, y por consiguiente, en todo romboide, los lados opuestos son iguales. También son iguales los ángulos opuestos.

7. **Problema gráfico.**—*Dado un lado, n, construir un cuadrado.*—Se traza el lado A B como base, igual a la recta *n*. En el extremo A levántase la perpendicular A D, igual al lado A B, y desde los puntos D y B, y con abertura de

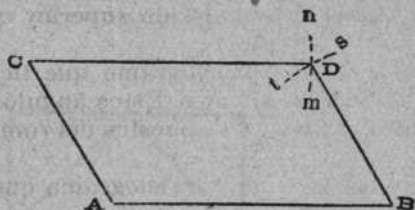
compás igual a uno de los lados, se trazan dos arcos, cuya intersección  $C$  se une a los puntos  $D$  y  $B$  por medio de rectas, y quedará formado el cuadrado.

8. **Problema gráfico.** — *Construir un romboide.*—Trazada la recta  $AB$ , que puede servir de base, se forma en el extremo  $A$  un ángulo oblicuo—sea el  $CAB$ —. Con una abertura de compás igual a  $AC$ , y haciendo centro en  $B$ , se traza el arco  $ts$ , y con otra abertura igual a la base  $AB$  y centro en  $C$ , se traza el otro arco



Cuadrado

to  $nm$ , que corta al anterior. Por medio de dos rectas únase este punto de intersección  $D$ , de los dos arcos, con los extremos  $C$  y  $B$  de los lados del ángulo  $CAB$ , y quedará trazado el romboide.

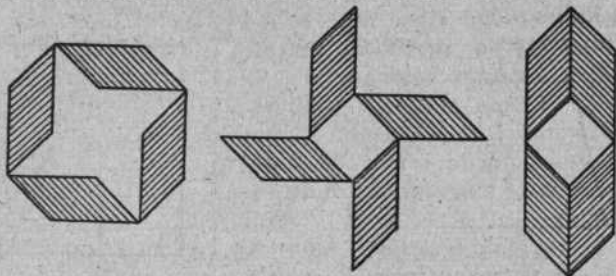


### Geometría mental

1. Si uno de los ángulos adyacentes vale  $65^\circ$ , ¿cuánto valdrá el otro?
2. ¿Cuántos ángulos se pueden formar con dos rectas?
3. ¿Se pueden formar tres ángulos con dos rectas?
4. Si uno de los cuatro ángulos formados por la intersección de dos rectas vale  $50^\circ$ , ¿cuánto valdrán los otros tres?
5. ¿Cuánto vale un ángulo de un triángulo equilátero?
6. ¿Cómo dividiremos un triángulo equilátero en dos partes iguales?
7. ¿Cómo trazarias un triángulo equilátero que tuviera de lado 14 cm.?

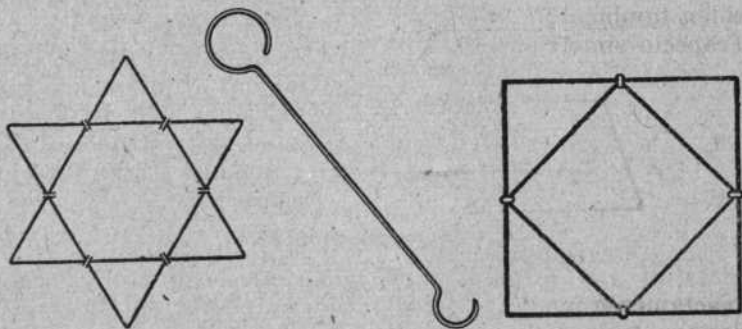
**Trabajo manual.**—1. *Recortado geométrico.*—Recortar cierto número de romboides iguales en papel de color y disponerlos en forma conveniente

para obtener combinaciones ornamentales como las de la muestra. Los alum-



nos tratarán de buscar otras combinaciones en las que se manifiesten su imaginación y su buen gusto.

2. *Trabajos de alambre.*—1.º Construir con alambre dos triángulos equiláteros iguales y enlazarlos de manera que formen una estrella de seis puntas. 2.º Con auxilio de unos alicates de punta redonda, construir un



ganchillo que pueda girar sobre uno de sus extremos, que queda fijo. 3.º Construir con alambre un cuadrado inscrito en otro cuadrado. Todos estos trabajos deberán ser, por lo menos, de doble tamaño que las figuras de esta página.

## LECCIÓN 15

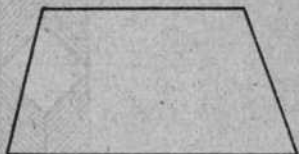
### CUADRILÁTEROS

(Continuación)

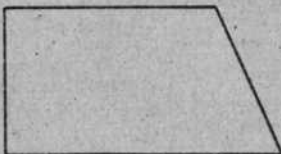
1. *Cuadriláteros no paralelogramos.*—Los cuadriláteros no paralelogramos, es decir, los que no tienen sus lados paralelos dos a dos, son el *trapezio* y el *trapezoide*.



2. **El trapecio.**—Es un cuadrilátero que tiene únicamente dos lados paralelos. El trapecio puede ser isósceles o rectángulo. *Trapecio isósceles* es el que tiene iguales los lados



Trapecio isósceles

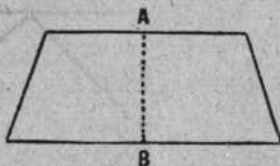


Trapecio rectángulo

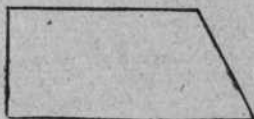
En el trapecio, los dos lados paralelos se llaman *bases*

opuestos no paralelos, y *trapecio rectángulo* es el que tiene dos ángulos rectos.

3. **Otra división de los trapecios.**—Los trapecios se dividen también en *simétricos* y no *simétricos* o *asimétricos*. Trapecio simétrico es el que puede dividirse en dos partes



Trapecio simétrico



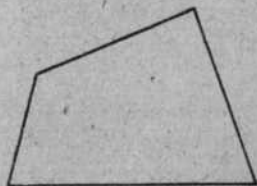
Trapecio asimétrico

exactamente iguales. La recta A B, que divide en dos mitades exactas a dicha figura, se llama *eje de simetría*.

Trapecio asimétrico es el que no puede dividirse en dos partes exactamente iguales.

4. **Trapezoide.**—Es el cuadrilátero que no tiene lado alguno paralelo a otro.

5. **Base de un cuadrilátero.**—*Base* es el lado inferior de un cuadrilátero, es decir, el lado sobre el cual se considera que descansa la figura.

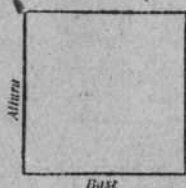


Trapezoide

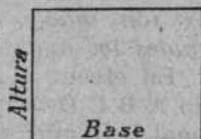
6. **Altura de un paralelogramo.**—*Altura* de un paralelo-

gramo es la perpendicular bajada a la base desde el lado opuesto a ella.

En el cuadrado y en el rectángulo, es decir, en los cuadriláteros rectángulos, la altura es uno de los lados inmediatos a la base.



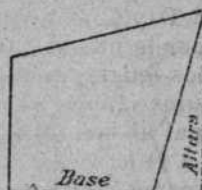
En el rombo y en el romboide, la altura es la perpendicular bajada a la base desde el lado opuesto a ella.



En el trapecio, la altura es la perpendicular que va de una base a la otra, y en el trapezoide, es la perpen-



Romboide

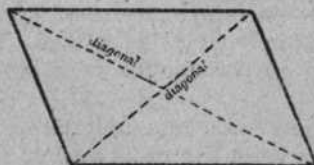


Trapezoide

dicular bajada a la base o a su prolongación, desde el vértice más distante de ella.



Una diagonal divide al cuadrado en dos triángulos rectángulos iguales. La diagonal es la hipotenusa de los dos triángulos.



El punto de intersección de las dos diagonales de un paralelogramo es el centro de la figura.

7. **Diagonal de un cuadrilátero.**—Ya sabemos que diagonal de un polígono es la recta que une dos vértices no contiguos. En un cuadrilátero,

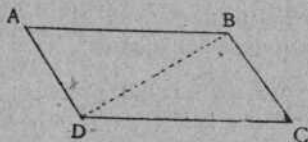
*diagonal* es la recta que une los dos vértices opuestos. La

diagonal divide el cuadrilátero en dos triángulos. Si el cuadrilátero es paralelogramo, estos dos triángulos son iguales.

8. **Valer de los ángulos de un cuadrilátero.**—La suma de los cuatro ángulos de un cuadrilátero es igual a cuatro ángulos rectos, es decir, a 360 grados.

9. **Teorema.**—*En todo paralelogramo, los lados opuestos son iguales. También son iguales los ángulos opuestos.*

En efecto, si al paralelogramo  $A B C D$  le trazamos la diagonal  $D B$ , quedará dividida esta figura en dos triángulos, que serán iguales por tener un lado común,  $D B$ , e iguales los ángulos  $A B D$  y  $B D C$ , por ser alternos internos, y  $A D B$  y  $D B C$  por la misma razón. Y como en los triángulos iguales, a ángulos iguales se oponen lados iguales y, reciprocamente, a los lados iguales se oponen ángulos iguales, el lado  $A B$  será igual al lado  $D C$ , como opuestos a ángulos iguales, y el lado  $A D$  lo será al  $B C$  por la misma razón.



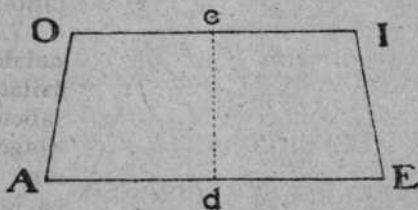
Paralelogramo

El mismo razonamiento nos servirá para demostrar que los ángulos opuestos son iguales.

**Corolarios:** 1.º

*Toda diagonal de un paralelogramo lo divide en dos triángulos iguales. 2.º Las dos diagonales de un paralelogramo se cortan en partes iguales. 3.º Dos paralelas comprendidas entre paralelas son iguales.*

M N S

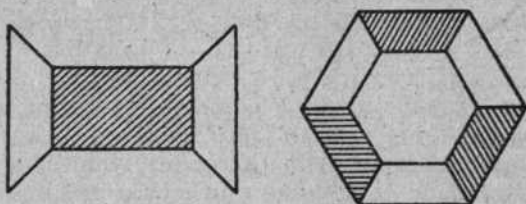


Trapezio isósceles

10. **Problema gráfico.**—*Construir un trapezio isósceles*

que tenga sus bases iguales a las rectas *M* y *N* y la altura igual a la recta *S*. Se traza una recta, *A E*, igual a la base mayor *M*, y en su punto medio se levantará la perpendicular *d c*, igual a la altura *S*. Por el punto *c* se traza una perpendicular indefinida a la *c d*, y a la derecha e izquierda de dicho punto *c* se toman las distancias *c O* y *c I*, iguales cada una a la mitad de la base menor *N*. Únanse los puntos *O* y *A* y los puntos *I* y *E* por medio de rectas, y quedará trazado el trapecio isósceles.

**Trabajo manual.**—*Recortado geométrico. Motivos decorativos.* — 1. Trazadas primero las figuras en papeles de dos colores, procédase a recortarlas



y después de combinarlas convenientemente, para que den lugar a los arreglos decorativos siguientes, que se pegarán en el cuaderno: 1.° Una bobina formada por un rectángulo y dos trapecios del mismo color, diferente al del rectángulo. 2.° Un rosetón compuesto de un exágono y seis trapecios isósceles. Pue-



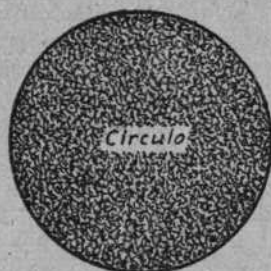
den ser los trapecios de dos colores: tres de cada uno, y el exágono de otro color. 3.° Una orla formada por trapecios rectángulos, alternando los colores.

## LECCIÓN 16

### CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO

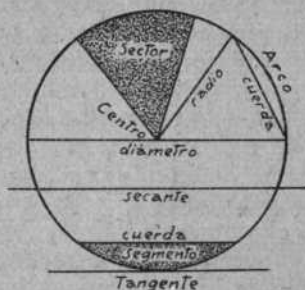
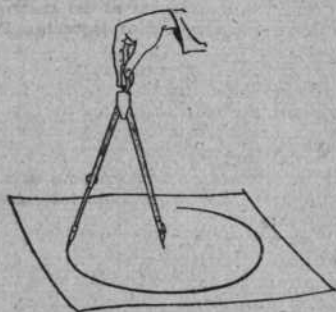
1. **Circunferencia y círculo.**—*Circunferencia* es una línea curva cerrada, plana, cuyos puntos equidistan todos de uno interior que se llama centro. *Círculo* es el plano limitado por la circunferencia.

La circunferencia y el círculo se diferencian en que la *circunferencia* es una línea, y el *círculo* es una porción de plano, es decir, una superficie. La extensión de la circun-



ferencia se expresa en unidades lineales, y la extensión o área del círculo, en unidades cuadradas.

2. **Trazado de una circunferencia.** — Para trazar una circunferencia en el papel o en la pizarra, se marca el centro, se apoya en él la punta del compás y se da una vuelta a éste, procurando que la otra punta vaya marcando una línea. Esta línea es la circunferencia.



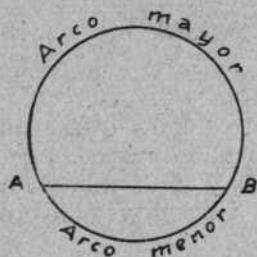
Los jardineros, para trazar en tierra una circunferencia, clavan en el suelo una estaca, sujetan a ella un cordel y, con un palo atado al otro extremo, la van marcando. La estaca clavada es el *centro* y el cordel es el *radio*.

3. **Rectas del círculo y de la circunferencia.**—Las rectas que tienen relación con el círculo y la circunferencia son las siguientes: radio, diámetro, cuerda, secante y tangente.

4. **Radio y diámetro.**—*Radio* es la recta que une un punto cualquiera de la circunferencia con el centro. Todos los radios de una circunferencia son iguales.

*Diámetro* es la recta que une dos puntos de la circunferencia pasando por el centro. El diámetro es igual a dos radios. En un círculo, el número de radios, como el de diámetros, es ilimitado.

5. **Cuerda.**—*Cuerda* es la recta que une dos puntos de la circunferencia sin pasar por el centro. La cuerda divide al círculo en dos partes desiguales, que se llaman segmentos, y a la circunferencia en dos partes, también desiguales, que se llaman arcos.



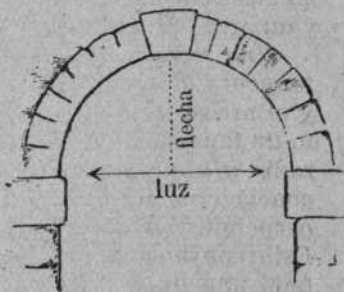
6. **Segmento.**—*Segmento* es la porción de círculo comprendida entre la cuerda y su arco correspondiente.

7. **Arco.**—*Arco* es una porción cualquiera de la circunferencia.

Los arcos se emplean mucho en toda clase de construcciones. Se ven con frecuencia en los ojos de los puentes y en la parte superior de los huecos de puertas y ventanas. El ancho o abertura del arco recibe el nombre de *luz*, y *flecha*, la altura del arco. Los puntos en que empieza y termina el arco se llaman *arranques*.

8. **Secante.**—Es la recta que corta a la circunferencia en dos puntos.

9. **Tangente.**—Se llama *tangente* la recta que tiene un punto de contacto con la circunferencia. Para trazar una tangente que pase por un

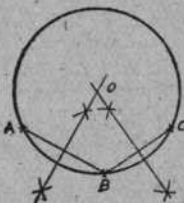


Un arco de medio punto



punto dado, en una circunferencia, se une dicho punto con el centro de la circunferencia por medio de un radio, y luego se traza una perpendicular a este radio, que pase por el punto dado. Esta perpendicular será la tangente.

10. **Problema gráfico.**—*Por tres puntos, A B C, que no estén en línea recta, hacer pasar una circunferencia.* Únanse los tres puntos A, B, C, por medio de las rectas A B y B C. Levántense perpendiculares por la mitad de éstas, y el punto O en que se encuentren será el centro de la circunferencia pedida, que deberá trazarse con radio O A.



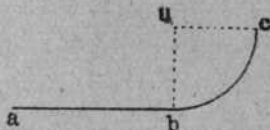
11. **Enlace o conjunción de líneas.**—Llá-mase *conjunción* o *enlace* de líneas la unión de dos o más líneas diferentes, de tal manera practicada, que el punto de unión de ellas quede invisible. Por medio del enlace, los dos arcos, por ejemplo, de la figura, aparecen como formando una sola línea curva, sin que en ella se advierta ningún ángulo ni punto alguno que sobresalga de los demás.



Enlace de dos arcos

12. **Conjunción de una recta y un arco.**—Las principales clases de enlace de líneas son tres: 1.<sup>a</sup>, enlace de una recta y un arco; 2.<sup>a</sup>, enlace de dos arcos, y 3.<sup>a</sup>, enlace de dos rectas.

*Una recta y un arco de círculo se enlazan si la recta es tangente al arco.* Así, la recta a b y el arco b c se enlazan en b, punto de tangencia de ambas líneas. El radio u b que une el punto de tangencia con el centro del arco, es perpendicular a la tangente a b. Esta conjunción nos da por resultado una línea mixta.

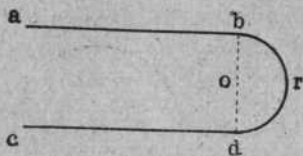


Enlace de una recta y un arco

13. **Enlace de dos arcos.**—Dos arcos de circunferencia pueden ser también enlazados. Para que esta conjunción se verifique, es condición necesaria que dichos arcos sean tangentes, interior y exteriormente. Así, los dos arcos de la pri-

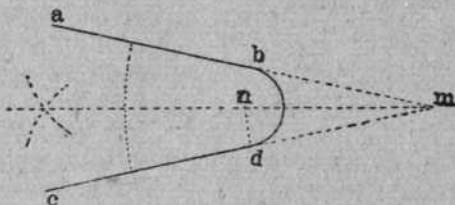
mera figura están enlazados, porque pertenecen a dos circunferencias que son tangentes exteriores. La recta  $o e$  que une los dos centros pasa por el punto de tangencia.

14. **Conjunción de dos rectas.**—En la conjunción de dos rectas puede ocurrir que las rectas sean paralelas o que no lo sean. En el primer caso, se unen los extremos  $b$  y  $d$  por medio de la perpendicular  $b d$ , y desde  $o$ , punto medio de ella, se describe la semicircunferencia  $b r d$ , que enlaza las paralelas dadas.



Conjunción de dos rectas

En el segundo caso, y siendo las rectas convergentes, se traza la bisectriz del ángulo  $a m c$ . En el punto  $d$  se levanta la perpendicular  $d n$ , y desde el punto  $n$  en que se encuentra la perpendicular a la bisectriz, se traza con radio  $n d$  el arco  $b d$ , que une las dos rectas  $a b$  y  $c d$ .



Conjunción de dos rectas no paralelas

Por los extremos  $a$  y  $c$ , es decir, por donde son las rectas divergentes, también pueden enlazarse. Para ello se trazan perpendiculares a la bisectriz desde dichos puntos  $a$  y  $c$  y desde el punto de la bisectriz en donde se encuentran, y con radio igual a una de esas perpendiculares se traza un arco de círculo que una los citados extremos.

### Geometría mental

8. ¿Cómo trazarás un cuadrado que tenga 7 cm. de lado?
9. ¿Cómo trazarás un rectángulo que tenga 8 cm. de largo y 5 cm. de ancho?
10. ¿Cómo son los dos triángulos en que una diagonal divide al rectángulo?
11. ¿Qué figura resulta uniendo por sus bases dos

triángulos equiláteros o dos triángulos isósceles iguales?

12. Entonces, ¿de qué manera podremos trazar con el compás esta figura?

13. Si uno de los dos ángulos agudos de un rombo vale  $45^\circ$ , ¿cuánto valdrá uno de sus dos ángulos obtusos?

14. ¿Es posible dividir de un solo corte de tijeras un rectángulo de papel en tres tiras iguales?

**Problemas escritos.**—9. ¿Cuántos grados vale un ángulo de un octógono regular?

10. Los dos ángulos agudos de un triángulo rectángulo valen 54 grados uno y 36 grados el otro. ¿Cuántos grados valdrá el ángulo que formen las bisectrices de estos ángulos?

11. Una sala tiene 4 m. de largo, 3 m. 50 de ancho y 3 m. 75 de altura. Alrededor de la sala hay un arrimadero de 1 m. de altura y tres aberturas de 0,95 m. de ancho por 2 m. 10 de alto. La pintura de los muros y del techo se paga a 4,60 ptas. el metro cuadrado; la del arrimadero o zócalo y la de las puertas y ventanas, a 6,40 el metro cuadrado. ¿Cuánto importará toda la pintura?

## LECCIÓN 17

### CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO

(Continuación)

1. **Semicircunferencia y semicírculo.**—El diámetro divide a la circunferencia y al círculo en dos partes iguales. Las dos mitades de la circunferencia se llaman *semicircunferencias*, y las dos mitades del círculo, *semicírculos*.

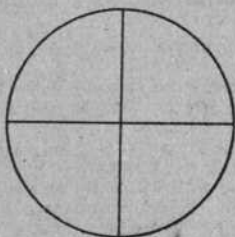
2. **Cuadrantes.**—Dos diámetros que se corten perpendicularmente dividen el círculo en cuatro partes iguales, que se llaman *cuadrantes*. Cuadrante es, pues, la cuarta parte del círculo.

3. **Grados de la circunferencia.**—Toda circunferencia se considera dividida en 360 partes iguales, que se llaman *grados*. Y si una circunferencia tiene 360 grados, una semicircunferencia tendrá la mitad de 360 grados, es decir,

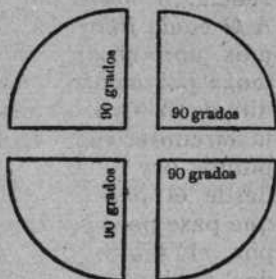


180; y un cuadrante, la cuarta parte de  $360^\circ$ , o sean  $90$  grados. El grado tiene  $60$  minutos.

4. **Valor de un arco.**—El valor de un arco se expresa en grados. Para saber los grados que vale un arco de círculo, se unen los extre-

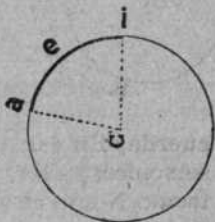


El círculo dividido en cuatro cuadrantes

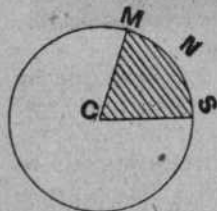


Los cuatro cuadrantes de una circunferencia. Cada cuadrante es igual a un ángulo recto, y si uno tiene  $90$  grados, los cuatro tendrán  $90 \times 4 = 360$  grados, que es el valor de toda la circunferencia

mos del arco con el centro del círculo por medio de radios, y el valor o número de grados que tenga el ángulo formado por los dos radios, será el valor del arco. Así, por ejemplo, para averiguar el valor del arco  $a e i$ , uniremos los extremos del arco  $a e i$  con el centro  $c$  por medio de radios, y el número de grados que tenga el ángulo central  $a c i$ , será el valor del arco  $a e i$ .



5. **Sector.**—Es la porción de círculo comprendida entre dos radios y el arco limitado por ellos.

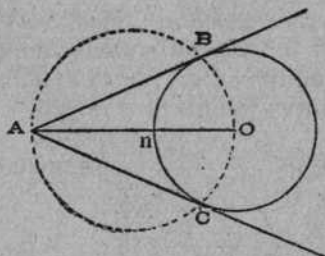


Sector

La porción de círculo  $M N S C$  es un sector. Para dividir un sector en varias partes iguales, no hay más que dividir el arco y unir los puntos de división con el centro por medio de radios.

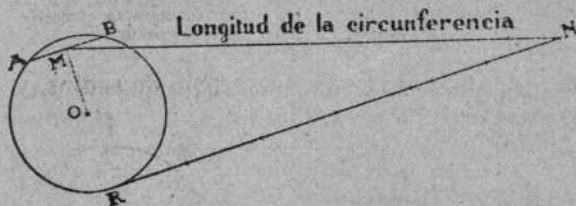
6. **Problema gráfico.**—Desde un punto  $A$ , dado fuera de una circunferencia,  $O$ , trazar una tangente a la misma.—

Unamos el punto dado A con el centro O de la circunferencia, y tomando la recta A O como diámetro, describamos una circunferencia que tenga por centro el punto medio de A O y que cortará a la circunferencia dada en los puntos B y C. Trazando ahora desde el punto A una recta que pase por el punto B y otra por el punto C, tendremos dos tangentes a la circunferencia O, trazadas desde el punto dado A.



Tangentes a la circunferencia desde un punto dado fuera de ella

7. Rectificación de una circunferencia.—Para rectifi-



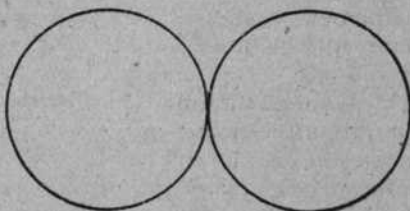
car aproximadamente una circunferencia, se traza la cuerda A B igual al radio, y una tangente paralela a dicha

cuerda. En esta tangente, y a partir del punto R, se marca seis veces la longitud del radio. La recta N M que une el extremo N con el punto M, centro de la cuerda A B, es, aproximadamente, la longitud de la circunferencia propuesta.

8. Circunferencias concéntricas. — Son *circunferencias*



Circunferencias concéntricas

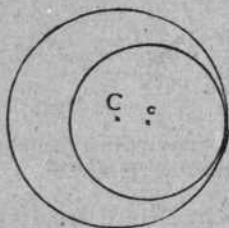


Tangentes exteriores

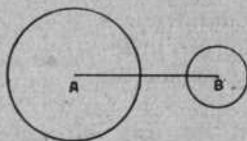
*concéntricas* las que tienen un mismo centro y diferente radio. La porción de plano comprendida entre dos circunferencias concéntricas se llama *corona* o *anillo circular*.

9. **Circunferencias tangentes.**—Son dos circunferencias que tienen un punto de contacto. Pueden ser tangentes exteriores y tangentes interiores.

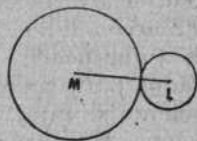
10. **Posiciones relativas a dos circunferencias.**—Dos circunferencias, con re-



Tangentes interiores



Circunferencias exteriores



Tangentes exteriores

lación la una a la otra, pueden ser de cinco maneras: 1.<sup>a</sup>, exteriores; 2.<sup>a</sup>, tangentes exteriores; 3.<sup>a</sup>, secantes; 4.<sup>a</sup>, tangentes interiores; 5.<sup>a</sup>, interiores.

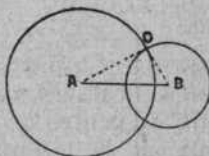
En la primera posición, la distancia que hay entre los centros es mayor que la suma de los radios; en la segunda, igual a esta suma, y en las tres posiciones restantes, menor que la suma de los radios.

11. **Longitud de una circunferencia.**—

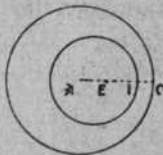
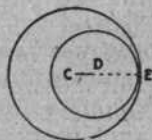
La longitud de la circunferencia es igual a

3,1416 diámetros. De modo que cuando tengamos necesidad de averiguar la longitud de una circunferencia dada, empe-

Secantes



Tangentes interiores



Circunferencias interiores



zaremos por medir el diámetro, y multiplicaremos lo largo del diámetro por 3,1416.

OBSERVACIÓN.—Las veces que el diámetro está contenido en la circunferencia recibe el nombre de razón de la circunferencia al diámetro. Esta razón, que como sabemos es 3,1416, se expresa con la letra griega  $\pi$ , que se lee *pi*. De aquí que la fórmula de la longitud de la circunferencia sea ésta:  $\pi 2r$ , es decir, 3,14 multiplicado por el duplo del radio.

12. **Longitud de un arco.**—Para hallar la longitud de un arco, se averigua primero el número de grados que tiene este arco; se calcula después la longitud de la circunferencia a que pertenece el arco, se divide esta longitud por 360 grados para ver qué longitud corresponde a un grado, y el cociente se multiplica por los grados que tiene el arco propuesto.

Así, llamando C a la circunferencia, A al arco y siendo 48 los grados de éste, tendremos:

$$A = \frac{C \times 48^\circ}{360^\circ}$$

### Geometría mental

15. *Ya que un diámetro divide a la circunferencia en dos partes iguales, ¿cómo la dividiremos en cuatro partes iguales por medio de diámetros?*

16. *¿Cómo dividiremos una circunferencia en seis partes iguales? ¿Y en tres?*

17. *Dado un arco, ¿cómo hallaremos el centro del círculo a que pertenece?*

18. *Dado un arco, separado de la circunferencia a que pertenece, ¿cómo averiguaremos los grados que tiene?*

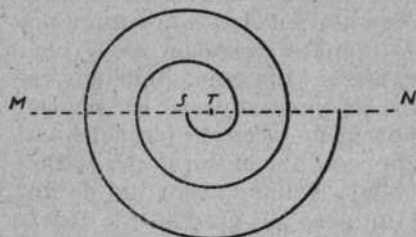
## LECCIÓN 18

### DE OTRAS CURVAS USUALES

1. **Curvas usuales.**—Además de la circunferencia, las curvas más usuales y conocidas son: la espiral, el óvalo, la elipse, el huevo y diversas clases de arcos.

2. **Espiral.**—Es la curva que va dando vueltas alrededor

de un punto del cual se aleja a medida que se prolonga. El muelle de un reloj, una serpentina, tal como sale del paquete, y una cinta métrica sin desliar, tienen figura de espiral.

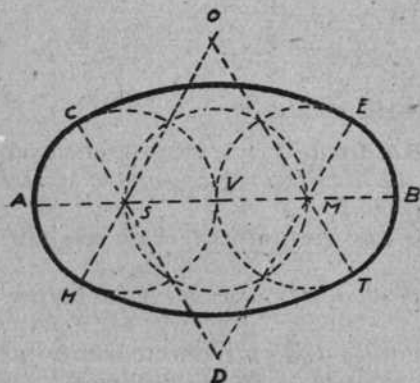


Espiral

El trazado de la espiral es bien sencillo. Se empieza por la recta M N, en la cual se marcan dos puntos S y T, y desde ellos se van trazando, con el compás, circunferencias, que sean cada una continuación de la anterior.

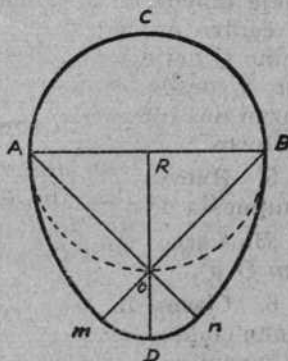
3. **Óvalo.**—El óvalo

es una curva cerrada que se forma por la unión de cuatro arcos de circunferencia (C H y E T; C E y H T) iguales dos a dos.



óvalo

Sobre la recta A B se trazan tres circunferencias, y las rectas auxiliares que indica esta figura, y desde los puntos D y O se trazan los arcos C E y H T, respectivamente. El óvalo se llama también *elipse del jardinero*.



El huevo

Se traza un círculo, A O B C, y luego el radio R O prolongado y las rectas A O y B O, también prolongadas. Desde A se traza el arco Bn; desde B, el arco Am, y desde O el m n, y quedará formado el huevo.

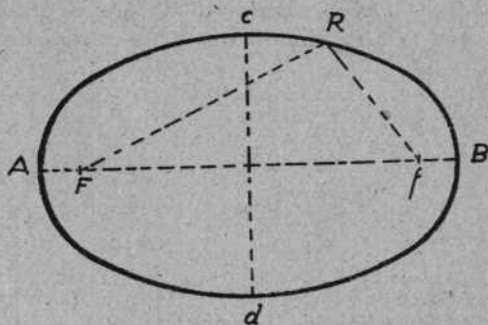
4. **Elipse.**—Es la *elipse* una curva cerrada, en la cual la

suma de las distancias desde un punto cualquiera,  $R$ , a otros dos interiores,  $F$  y  $f$ , llamados *focos*, es siempre la misma.

La recta  $AB$ , que pasa por los focos y tiene sus extremos en la curva, se llama *eje mayor*, y la recta  $cd$ , que es perpendicular al eje mayor, pasando por su punto medio, se llama *eje menor*.

Para determinar los focos, se toma una abertura de compás igual al semieje mayor, se hace centro en el extremo  $C$  del eje menor y desde él se

trazan dos intersecciones,  $F$  y  $f$ , en el eje mayor, que serán los focos.



Elipse

Para trazar la elipse se trazan primero las perpendiculares  $AB$  y  $cd$ , que son los *ejes*; se marcan los focos, se fijan en ellos los extremos de un hilo igual de largo al eje mayor, y con el lápiz o el clarión se va trazando como indica la figura.

5. **Huevo.**—El *huevo* u *ovoide* es otra curva cerrada, compuesta de dos arcos iguales y dos desiguales.

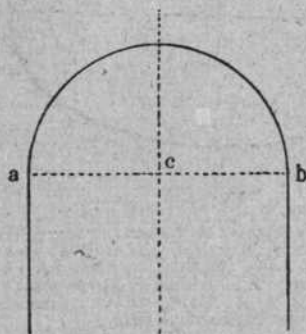
(Los arcos iguales son  $Am$  y  $Bn$ , y los desiguales,  $ACB$  y  $mDn$ ).

6. **Clases de arcos.**—Como ya hemos dicho, los arcos tienen empleo muy frecuente en la parte superior de las puertas y ventanas, en las galerías, en los puentes, etc. Las clases de arcos más conocidas son: arco de medio punto, carpanel, tranquilo o rampante; ojival o gótico, y arábigo o árabe.

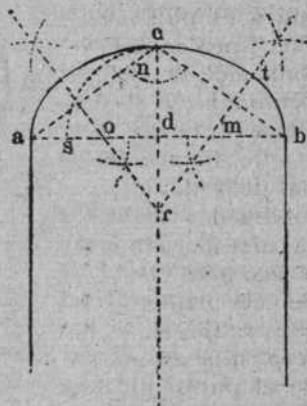
7. **Arco de medio punto.**—Es el más sencillo de todos, pues está formado por una semicircunferencia. Su construcción es sumamente fácil. Trazadas las dos paralelas sobre las cuales ha de apoyarse el arco, se unen por medio de una recta los puntos de arranque  $a$  y  $b$ , y desde el punto medio de ésta y radio igual a la mitad de ella, se traza la

semicircunferencia que ha de enlazar dichos puntos de arranque.

8. **Arco carpanel.**—Llámanse *arco carpanel* al formado por la conjunción de otros varios arcos. Puede ser de dos



Arco de medio punto



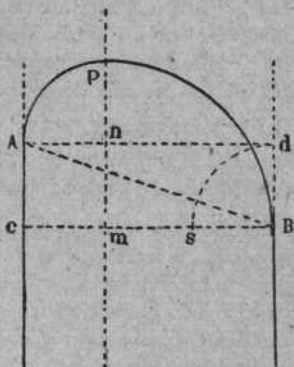
Arco carpanel

maneras: *peraltado* y *rebajado*. Es *peraltado* cuando la altura o flecha es mayor que la mitad de la luz, es decir, de la anchura. Es *rebajado* cuando la flecha es menor que la mitad de la luz. Su trazado es semejante al del óvalo.

Empezaremos por unir, por medio de una recta, los puntos de arranque *a* y *b*, y por determinar la altura, *c*, que quedará unida a ellos por medio de las rectas *ac* y *cb*. Con radio *dc* se traza el arco *cs*, y con radio *as* el arco *an*. Por la mitad de la distancia *an* se traza una perpendicular a la *ac*, que cortará el eje en *r* y a la *ab* en *o*. Se toma la distancia *dm* igual a la *do*, y se traza por *r* y *m* la recta *rt*. Desde *m* se describe el arco *tb* y otro igual desde *o*; únanse después estos arcos con otro trazado desde *r* con radio *rc* y quedará trazado el arco carpanel.

9. **Arco rampante.**—*Arco tranquilo* o *rampante* es el que tiene un punto de arranque más alto que el otro.

Su trazado es el siguiente: Determinados los puntos de arranque A y B, y prolongada la línea del punto más bajo B, se trazan a ésta dos perpendiculares: una que unirá el punto de arranque B con el punto *c* de la otra línea de apoyo, y otra que unirá el punto de arranque A de esta línea con el punto *d* en la prolongación de la otra. Estas dos perpendiculares serán, entre sí, paralelas. En la B *c* se señala un punto, *s*, que dista de B lo que dista una paralela de otra, y por el punto medio de *c s* se traza a esta recta una perpendicular que cortará a las paralelas en *n* y *m*, y desde el primero de estos puntos, con radio *n* A, se traza el arco A *p*, que es un cuadrante, y desde el punto *m*, con radio *m* B, se traza otro cuadrante que une el primero con el punto B, dejando terminado el arco rampante.



Arco rampante

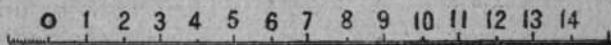
La recta A B que pasa por los arranques se llama *línea de rampa*.

**Ejercicio.**—Con la regla y el compás, trazar en el cuaderno los arcos estudiados en esta lección.

## LECCIÓN 19

### ESCALAS

1. **Escala.**—Se da el nombre de *escala* a una recta que se coloca generalmente al pie de los dibujos y que se divide



en determinado número de partes iguales, cada una de las cuales representa una unidad lineal conocida. Así, la recta

de la figura aparece dividida en 16 partes iguales, y cada una de sus divisiones puede representar un metro, un decámetro u otra unidad lineal cualquiera.

2. **Razón de la escala.**—Llámanse razón de la escala la razón que existe entre la longitud real de una de sus divisiones y la longitud de la unidad o de las unidades lineales que esa división representa. Si una división de la escala, por ejemplo, mide un centímetro y convenimos en que represente un metro, la razón de esta escala será  $\frac{1}{100}$ , es decir, de 1 por 100; y si las divisiones de la escala son de 5 milímetros y representan una longitud de 9 metros, la razón de la escala será de  $\frac{5}{9.000}$ , esto es, de 5 por 9.000.

Cuando al pie del plano de una casa leemos: *Escala de 1 : 200*, debemos entender que una distancia o extensión lineal de ese plano, tomada en cualquier sentido, representa, en la casa de que se trata, una extensión o distancia homóloga 200 veces mayor que la del plano.

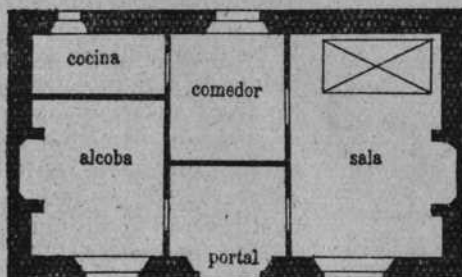
En los mapas de España que se ven en los muros de las escuelas, la escala suele ser de 1 : 1.200.000.

3. **Manera de usar la escala.**—Para usarla y trazar un plano o un dibujo cualquiera a escala, se toman las medidas del contorno y líneas interiores del objeto—un armario, una casa, un campo—que se quiere representar, contorno y líneas que se van trazando en el papel con la proporcionalidad debida en todos los detalles, para lo cual se procura que cada extensión del dibujo tenga en unidades de la escala la misma medida que, en unidades lineales, tiene esa extensión en el objeto dado.

Valgámonos de un ejemplo. Supongamos que se trata de levantar el plano de la planta baja de una casa, a una escala de 5 mm. por metro, es decir, de 1 por 200. Empezaremos por medir la fachada, y si resulta ser de 12 metros de largo, trazaremos una recta de 6 cm., ya que 5 mm. representan un metro. Después mediremos la longitud de uno de los costados, y si es de 7 metros y los dos son iguales, trazaremos sobre los extremos de la recta anterior dos perpendiculares que midan 3,5 cm. cada una, y uniendo los extremos de las mismas por medio de otra recta igual y paralela a la que representa la fachada, tendremos el contorno de la casa. Después mediremos las distancias a que están de los extremos los huecos de las puertas y ventanas, y además la anchura de éstos, y con unidades de la escala—5 mili-



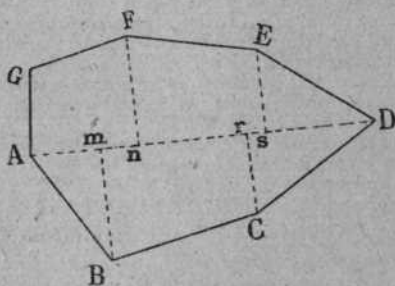
metros por metro—los fijaremos en las fachadas anterior y posterior. Hecho



Plano de la planta baja de una casa

esto, pasaremos a trazar las líneas interiores de paredes y tabiques, siguiendo el mismo procedimiento.

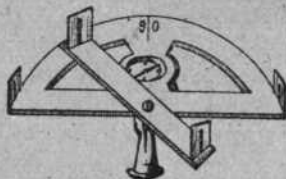
4. **Croquis de un terreno.**—*Croquis*, en general, es un diseño o dibujo pequeño que se hace de un objeto cualquiera. El croquis de un terreno—un campo, un jardín o un solar—podremos sacarlo de la manera siguiente: Se unen, por medio de una diagonal, A D, los dos vértices más distantes, trazando a escala en el papel la recta A D. A derecha e izquierda de esta diagonal se levantarán las perpendiculares n F, s E, m B y r C, que unirán la diagonal con los vértices, y estas mismas perpendiculares se trazarán a escala en el papel, a derecha e izquierda de la primera recta. Uniendo después por medio de rectas los extremos de estas perpendiculares, quedará trazado el croquis.



Croquis de un terreno

A veces hay necesidad de indicar en el croquis la orientación del terreno representado por él, es decir, de señalar en el plano levantado qué lado u orilla cae al Norte, cuál

al Sur y cuáles a los demás puntos intermedios de los puntos cardinales. Esta operación se practica sobre el terreno por medio de la brújula, que se coloca sobre la palma de la mano o sobre el trípode. No hay necesidad de marcar la orientación de todos los vértices y lados, pues basta, en realidad, con señalar en el croquis, con flechas, la dirección Norte-Sur.



El grafómetro

El semicírculo es de metal y está graduado. El diámetro móvil se llama *alidada*.

5. **Grafómetro.**—En el levantamiento de planos, se emplea también frecuentemente, para la medición

de los ángulos en el terreno, y para levantar perpendiculares en el mismo, el *grafómetro*.

**Problemas escritos.**—12. La hipotenusa de un triángulo rectángulo es de 16 m., y un cateto de 6 m. ¿Cuál es la longitud del otro cateto?

13. Una plaza circular tiene una circunferencia de 194 m. ¿Cuál es el diámetro de esta plaza?

14. Una rueda tiene una circunferencia de 2,60 m. Calcular la longitud de su radio.

15. Una rueda de aeroplano tiene 0,70 m. de diámetro. ¿Qué camino ha recorrido este avión, antes de abandonar el suelo, si la rueda ha dado 77 vueltas?

16. Un contador adaptado a la rueda de un tractor indica que ella ha dado 4.250 vueltas, al recorrer una distancia de 16 kilómetros. ¿Cuál es el radio de esta rueda?

17. ¿Cuál es la longitud de un arco de 72 grados y de 9 m. de radio?

18. Calcular la longitud de un arco de 52 grados 5 minutos en una circunferencia de 2 m. 5 cm. de radio.

## LECCIÓN 20

### ALTURAS Y DISTANCIAS INACCESIBLES

1. **Altura de una torre.**—Como la sombra es proporcionada a la altura del objeto que la proyecta, podemos fácilmente hallar la altura de una torre, de un árbol o de otro cuerpo elevado. Al efecto, clavaremos en el suelo, y en posición vertical, un jalón o un palo cualquiera de longitud conocida; mediremos la sombra que proyecta el bastón y la que proyecta la torre y formaremos una proporción de esta ma-

nera: *Sombra del palo es a la sombra de la torre, como la altura del palo (dato conocido) es a la altura de la torre (dato desconocido), es decir, a la incógnita.*

Siendo de 1,75 m. la sombra del palo; de 18,23 m. la de la torre, y de 2,25 m. la altura del palo, la proporción diría así:  $1,75 : 18,23 :: 2,25 : x$ , siendo el valor de  $x$  el número de metros que mediría la altura de la torre.

## 2. Las

alturas y el  
barómetro.

—Sabemos  
que las ca-  
pas de aire  
que están  
en contacto  
con el sue-  
lo son más  
densas o  
pesadas

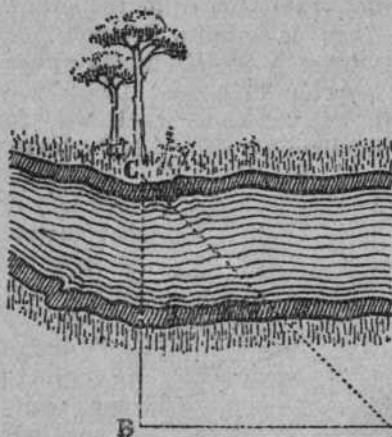
que las altas. Así, a partir del nivel del mar en que el peso del aire equivale al de una columna de mercurio de 76 centímetros, la presión atmosférica va disminuyendo en un milímetro de mercurio próximamente por cada diez metros de elevación, y si al pie de la montaña la altura barométrica es de 76 cm., cuando hayamos ascendido a una altura de 10 metros, el barómetro marcará una presión de 75 cm. y de 74 a los 20 m., y así sucesivamente, hasta los quinientos o seiscientos metros, pasados los cuales el barómetro no sigue bajando ya un milímetro cada diez metros, sino que a medida que la altura es mayor, el descenso barométrico es menor.

Hasta las alturas dichas podemos, pues, para su medición, valernos del barómetro, y a partir de los 600 m. de altitud podemos seguir usando el barómetro, siempre que calculemos las alturas con arreglo a fórmulas especiales que nos dan algunos libros de física.

## 3. Medición de una distancia inaccesible.—Sea, por ejem-



plo, la anchura de un río. Desde el punto B se dirige, con la escuadra de agrimensor, una visual a un punto, C, que puede



ser un árbol u otro objeto cualquiera de la otra orilla. Desde el punto B se levanta una perpendicular a la BC, y a lo largo de ella, y en el punto conveniente, se levanta una oblicua, que forme, con la AB, un ángulo de 45 grados, y que se dirija al punto C. Con esto tendremos formado un triángulo rectángulo de catetos iguales y no habrá más que medir uno para saber la longitud del otro.

Medido el cateto BA, tenemos la longitud del BC, y restando de ella la distancia del punto B a la primera orilla del río, habremos obtenido la anchura de éste.

### Geometría mental

19. *¿Cómo convertirías un cuadrado en un rombo? ¿Y un rectángulo en un romboide?*

20. *¿Cuál es el área de una losa de forma cuadrada que tiene de lado 2 dm.? ¿Cuántas losas de éstas entran en un metro cuadrado? ¿Y en un decámetro cuadrado?*

21. *¿Es lo mismo la mitad de un metro cuadrado que medio metro cuadrado? ¿Qué diferencia hay entre una y otro?*

22. *¿Es lo mismo un DECÍMETRO cuadrado que una DÉCIMA de metro cuadrado?*

23. *¿Qué harías para saber los metros cuadrados de papel que se necesitarían para empapelar una habitación rectangular que tiene una puerta y dos ventanas?*

24. *Conociendo el área de un rectángulo y además la*

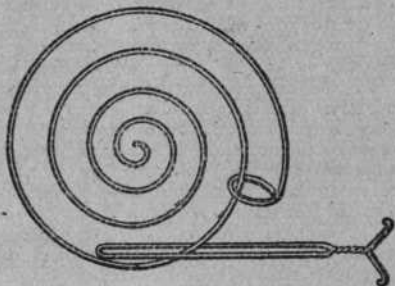
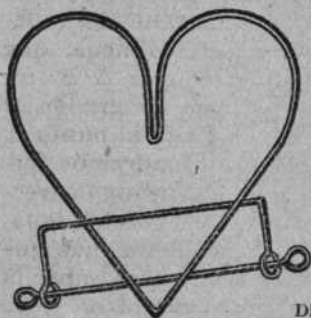
*anchura o latitud del mismo, ¿cómo hallarías su longitud?*

25. *Conociendo el área de un cuadrado, ¿cómo averiguarías la longitud de uno de sus lados?*

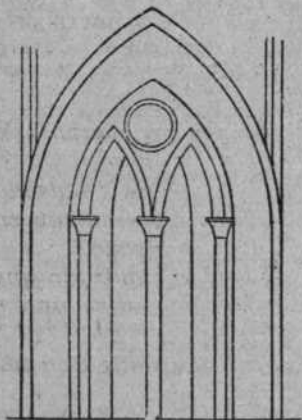
26. *Conociendo el área de un polígono cualquiera, ¿de qué manera construirías un cuadrado equivalente a dicho polígono?*

#### TRABAJOS DE ALAMBRE

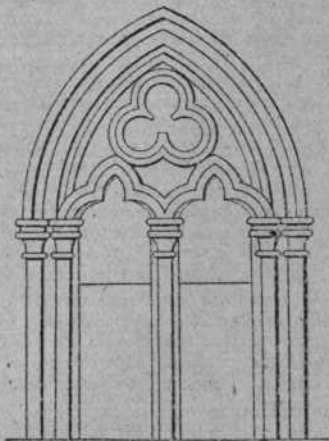
##### Rompecabezas



Dibujo gráfico



Ventanal ojival o gótico. (Estilo ojival primario, siglo xiii.)



Ventanal ojival o gótico. (Estilo ojival secundario, siglo xiv.)

Copiar a doble tamaño las anteriores figuras.

**Problemas de "Geometría plana.—1.** Un jardín que tiene forma rectangular, mide de largo 43 metros y de ancho 19 metros, ¿cuál será la longitud de la verja que le rodea?

2. ¿Cuál es el perímetro de un cuadrado de 17 metros de lado?

3. Una sala de clase tiene de longitud 8,76 metros y de latitud 6,90 metros. ¿Cuál será la superficie del suelo? Y si los alumnos son 48, ¿qué porción de superficie corresponde a cada uno?

4. ¿Cuál es el área de un triángulo que tiene de base 84 metros y de altura 36 metros?

5. ¿Cuántos grados vale un ángulo de un polígono regular de doce lados?

6. El radio de la rueda de un coche mide 85 cm. ¿Cuál será la longitud de la rueda?

7. ¿Cuál es el área de un campo de forma de trapecio en el que las bases son de 48,6 m. y de 32,5 m., y la altura de 26,9 m.?

8. Se trata de empapelar una habitación de forma rectangular que mide de largo 5,72 m., de ancho 4,96 m. y de alto 4,25. Tiene la habitación dos puertas que miden 2,80 m. de alto y 1,65 m. de ancho, cada una, y una ventana rectangular de 2,25 m. de alto por 1,94 de ancho. ¿Cuántos metros cuadrados de papel se necesitan?

9. El área de un triángulo es de 48,56 metros cuadrados; su base es de 5,32 m. ¿Cuál será su altura?

10. ¿Cuántos árboles se podrán plantar, a 3,50 m. uno de otro, alrededor de un campo rectangular de 155 m. de longitud y de una superficie de 14.685 metros cuadrados?

11. Un agrimensor reconoce que su cadena de 10 metros excede de esta medida en 42 milímetros; pero se sirve de ella para medir una longitud que encuentra igual a 28,5 veces la longitud de su cadena. ¿Cuál es la longitud real de la distancia medida?

12. Un campo tiene una superficie de 3 Ha. 7 a. A través de este campo se abre un camino de 326 metros de largo y de 6,50 m. de ancho. ¿A cuánto queda reducida la superficie de este campo?

13. Un terreno que tiene forma de triángulo ha sido vendido a 45,50 pesetas el área. La base es de 118 metros. Determinar la altura sabiendo que el terreno vale 1.468,45 ptas.

14. ¿Cuánto valdrá una tapicería de 5,65 m. de largo por 4,62 m. de ancho a 0,18 ptas. el centímetro cuadrado?

15. ¿Cuánto costará un hule destinado a cubrir una mesa redonda de 1,30 m. de radio, a 3 ptas. el metro cuadrado?

16. Un trapecio en que uno de los lados paralelos es el doble del otro y la altura de 24,50 m., tiene de superficie 854 m. cuadrados. Se pregunta cuál es la longitud de cada uno de los lados paralelos.

17. Hallar la distancia que hay entre dos pueblos que en un mapa a la escala de 1 : 120.000 están a 296 milímetros el uno del otro.

18. El tronco de un árbol tiene 2 m. 48 cm. de circunferencia. ¿Cuál es su radio?

19. El radio de un sector es de 8 m. 64 cm., y su arco de 48°. Hallar su superficie.

20. Un círculo tiene 4 m. 25 cm. de diámetro. Hallar el perímetro del exágono regular inscrito en él.

21. Tres de los ángulos de un cuadrilátero tienen, respectivamente, 54° 18', 87° 14' y 98° 51'. Calcular el valor del cuarto ángulo.



22. El metro cuadrado de una tela cuesta 18,50 ptas. ¿Cuánto costarán 8 decímetros cuadrados de la misma tela?

23. ¿Cuál es la superficie de un sector circular de 53 grados en un círculo de 1,78 m. de radio?

24. El ángulo agudo de un rombo tiene 64 grados. ¿Cuántos grados tendrá cada uno de los restantes ángulos?

25. En el centro de un terreno de forma cuadrada se ha construido un pabellón cuadrado. La distancia entre éste y el lado del terreno es de 6 metros, y sabiendo que el lado del cuadrado ocupado por el pabellón es de 25 metros, se pregunta la extensión total del terreno.

26. ¿Cuál es el área de una corona circular comprendida entre dos circunferencias cuyos radios son de 0,45 m. y 0,26 m., respectivamente?

27. ¿Cuál es la longitud del lado de un cuadrado que tiene de área 42,25 metros cuadrados?

28. Sabiendo que la hipotenusa de un triángulo rectángulo mide 64 centímetros y uno de los catetos 36 cm., ¿cuál será la longitud del otro cateto?

29. ¿Cuál es el radio de una circunferencia que tiene 184,5 metros de longitud?

30. Un campo de forma rectangular mide 94 metros de longitud y 61 metros de latitud. Si sobre cada uno de sus cuatro lados se traza un cuadrado, ¿cuál es la superficie de cada una de las cinco figuras geométricas que resultan?

31. Un dormitorio tiene 5,20 m. de largo por 4,50 m. de ancho, y se quiere enlosar con losas cuadradas de  $1 \frac{1}{2}$  dm. de lado. ¿Cuántas losas harán falta? ¿Y cuánto valdrán estas losas a 9,80 ptas. el ciento?

32. Un pintor pide 91,11 ptas. por la pintura de 3 muros: el primero tiene 3,50 m. de longitud; el segundo, 4,75 m., y el tercero 5,40 m., y los tres una altura común de 3,50 m. ¿A cómo resulta el decímetro cuadrado de pintura?

33. El área de un sector es de 7,85 m. cuadrados; su arco, de 5,30 metros. ¿Cuál será su radio?

34. Tres personas quieren dividirse, proporcionalmente, a los números 4, 5 y 7, un campo que tiene la forma de triángulo equilátero de 84 metros de lado. ¿Qué parte corresponderá a cada una de ellas?

35. La diagonal de un rectángulo es de 16 cm., y uno de los lados del mismo, de 12 cm. ¿Cuánto miden los otros dos lados?

36. Las diagonales de un rombo miden 24 cm. y 16 centímetros. ¿Cuánto miden sus lados?

37. Un triángulo equilátero tiene de lado 60 m. ¿Cuál es su área?

38. Un jardín de forma de rombo tiene de diagonal 24 metros, y una superficie de 384 metros cuadrados. ¿Cuál será el gasto que habrá de realizar el dueño para rodear este jardín de una valla que una vez puesta resulta a 4,25 ptas. el metro?

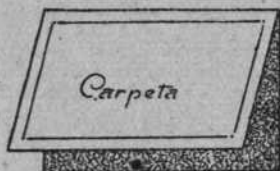
39. ¿A qué distancia del centro se encuentra una cuerda de 1,75 m. en un círculo de 2,05 de radio?

40. Las doce vidrieras de una galería se componen de 732 rombos, de los cuales las diagonales tienen, respectivamente, 0,20 m. y 0,12 m. Calcular la superficie de una vidriera.

## LECCIÓN 21

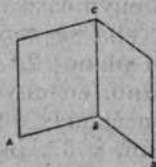
### GEOMETRÍA DEL ESPACIO

1. **Ángulo diedro.**—Si abrimos un poco una carpeta o levantamos una de las tapas de un libro, formamos un ángulo diedro.



*Ángulo diedro es el espacio comprendido entre dos planos que se unen o se cortan.*

2. **Caras y arista.**—*Caras* de un ángulo diedro son los dos planos que le forman, y *arista* es la esquina o línea de intersección de las dos caras. El ángulo diedro se designa, generalmente, por medio de cuatro letras que se colocan una en cada extremo de la arista y una en cada cara. Así, el ángulo diedro de la figura se lee: A B C D.



3. **División de los diedros.**—Los ángulos diedros se dividen en rectos, agudos y obtusos. *Ángulo diedro recto* es el que está formado por dos planos perpendiculares; *diedro agudo*, el que tiene menos abertura que el recto, y *diedro obtuso*, el que tiene más abertura que el recto.

4. **Ángulo poliedro.**—El rincón de la clase o de una habitación cualquiera en que se juntan en un punto dos de las paredes con el techo, o las mismas paredes con el suelo, forma un ángulo poliedro. *Ángulo poliedro es el espacio comprendido entre tres o más planos que se unen en un punto llamado vértice.*

5. **Posición de un plano.**—Así como por dos puntos no puede pasar más que una recta, por tres puntos que no estén en línea recta no puede pasar más que un plano. Por esto se dice que *tres puntos que no estén en línea recta determinan la posición de un plano*. Esta es la razón de que no cojeen un trípode, un velador de tres pies y, en general, los muebles y las cosas que se apoyan sobre tres puntos.

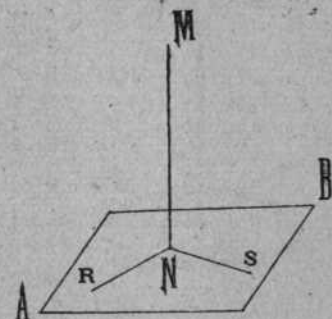
6. **Cuerpos geométricos.**—La Geometría no estudia ni

el peso ni la materia de los cuerpos, sino su forma y volumen solamente. Pero como los cuerpos son muchos, muchísimos, la Geometría no estudia las formas de todos, sino aquellas formas o figuras que más abundan. Por eso se dice que *cuerpos geométricos son los que estudia la Geometría.*

7. **División de los cuerpos geométricos.**—Los cuerpos geométricos se dividen en *poliedros* y *cuerpos redondos*. Poliedros son los cuerpos que están limitados por caras o superficies planas, y cuerpos redondos los que están limitados por superficies curvas convexas.

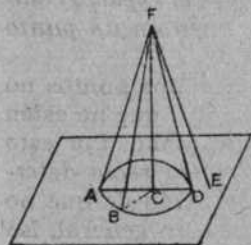
8. **Posiciones de una recta con relación a un plano.**—

Una línea recta puede ocupar estas tres posiciones con relación a un plano: 1.<sup>a</sup> Puede estar situada en el mismo plano, en cuyo caso todos los puntos de ella se confunden con los del plano; 2.<sup>a</sup> puede cortar al plano, en cuyo caso no tiene con él más que un punto común, y 3.<sup>a</sup>, puede ser *paralela al plano*, en cuyo caso, como está fuera del plano y no puede encontrarlo por más que se prolongue, no tiene con él ningún punto común.



Recta perpendicular a un plano

9. **Recta perpendicular a un plano.**—Una recta es perpendicular a un plano cuando es perpendicular a todas las rectas que pasan por su pie en el plano. Así la recta MN es perpendicular al plano AB,



Perpendicular y oblicuas a un plano

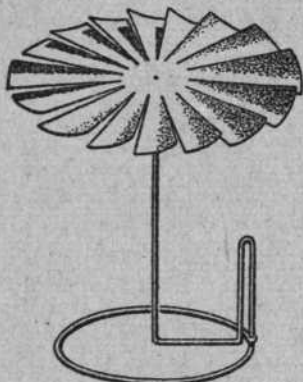
por serlo a las rectas NR y NS, situadas en el mismo plano. Para que sea una recta perpendicular a un plano, basta que lo sea a dos rectas que pasen por su pie en el mismo plano.

*La distancia de un punto a un plano es la perpendicular bajada desde*

*dicho punto al plano*, es decir, que de varias rectas trazadas a un plano desde un punto, F, dado fuera de él, la perpendicular F C es la más corta de todas esas rectas, siendo la F E, que es la oblicua, cuyo pie dista más de la perpendicular, la mayor de todas ellas.

### Geometría mental

26. *Uniendo por medio de rectas los puntos medios de los cuatro lados de un rectángulo, ¿qué figura resulta inscrita en éste?*



Un molino

27. *¿Qué es la superficie de la nueva figura con relación a la del rectángulo?*

28. *Las diagonales de dicha figura inscrita, ¿qué representan con relación al rectángulo?*

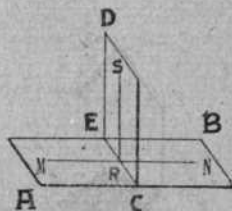
**Trabajo manual.**—Combinación de alambre y cartulina.—En vez de ésta, puede emplearse también hojalata.

## LECCIÓN 22

### POLIEDROS REGULARES

1. **Planos perpendiculares.**—Todo plano que se une a otro y forma con él ángulos diedros rectos, es perpendicular al mismo, y de ambos planos se dice que son perpendiculares.

*Dado un plano, A B, y una recta, S R, perpendicular al mismo, todo plano que pase por esta recta será perpendicular al plano dado. Por esta razón, una puerta, en cualquiera de sus posiciones, es siempre perpendicular al suelo.*

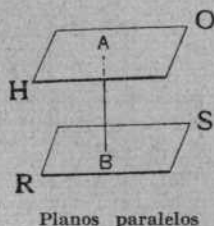


Planos perpendiculares

2. **Planos paralelos.**—Planos paralelos son dos planos

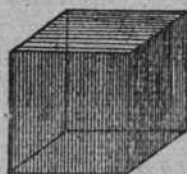
que, prolongados indefinidamente, no se encuentran nunca. Dos planos, H O, y R S, perpendiculares a una recta, A B, son paralelos.

3. **Proyecciones.**—Se llama *proyección* de un punto sobre un plano, al pie de la perpendicular bajada desde dicho punto al plano. La proyección de una recta sobre un plano es la recta que une los pies de las perpendiculares bajadas desde los extremos de esta recta sobre el plano.

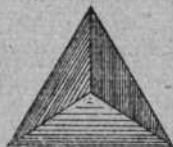


4. **División de los poliedros.** — Los poliedros se dividen en regulares e irregulares. *Poliedros regulares* son los que tienen todas sus caras iguales, e iguales también sus ángulos diedros y poliedros. *Poliedros irregulares*, los que tienen desiguales sus caras y sus ángulos.

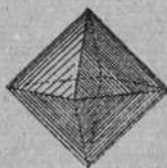
5. **Los poliedros regulares.**—Son cinco: tetraedro, exaedro o cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.



Exaedro o cubo



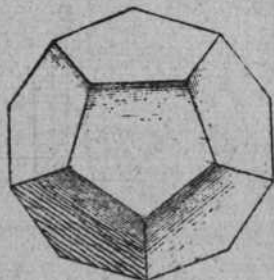
Tetraedro



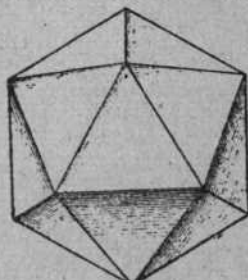
Octaedro

6. **Tetraedro.** — Es un poliedro regular

que está limitado por cuatro triángulos equiláteros.



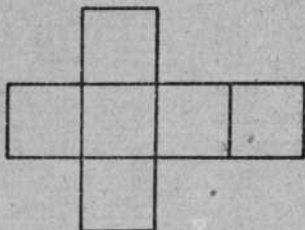
Dodecaedro



Icosaedro

7. **Exaedro o cubo.**—Es un poliedro regular que está limitado por seis cuadrados iguales.

8. **Octaedro.**—El *octaedro* está limitado por ocho triángulos equiláteros.



Desarrollo del cubo

9. **Icosaedro y dodecaedro.**—Son también poliedros regulares. El primero está limitado por veinte triángulos equiláteros, y el segundo, por doce pentágonos regulares.

10. **Desarrollo de un poliedro.**—Desarrollar un poliedro es abrirlo por sus aristas y colocar sobre un plano todas sus caras.

11. **Caras, aristas y ángulos de los poliedros regulares.**

I. El *tetraedro* tiene *cuatro* caras, *seis* aristas y *cuatro* vértices.

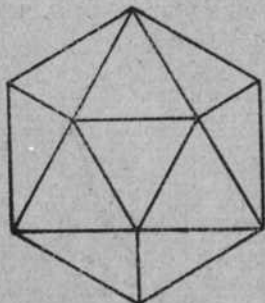
II. El *exaedro* o *cubo* tiene *seis* caras, *doce* aristas y *ocho* vértices.

III. El *octaedro* tiene *ocho* caras, *doce* aristas y *seis* vértices.

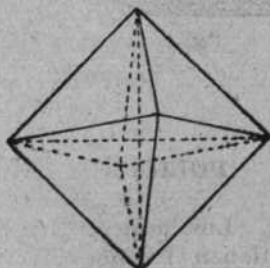
IV. El *dodecaedro* tiene *doce* caras, *treinta* aristas y *veinte* vértices.

V. El *icosaedro* tiene *veinte* caras, *treinta* aristas y *doce* vértices.

#### DIBUJO GRÁFICO



Icosaedro



Octaedro



**Trabajo manual.—Cartonería.—El cubo y el tetraedro.**—Los trabajos manuales en cartón deben consistir, principalmente, en la construcción de

cuerpos geométricos. Si se trata del cubo, por ejemplo, empezaremos por dibujar en el cartón el desarrollo de este poliedro, dejándole las cinco *pestañas* que se ven en la figura 1.<sup>a</sup> Una vez recortado, por medio de una navaja o cuchilla y una regla, formaremos el cubo uniendo las orillas contiguas, y procuraremos que las pestañas vayan al interior, y que por medio de goma, engrudo o sintecón queden bien pegadas a las orillas que caigan encima de ellas. Las esquinas o aristas deben quedar rectas y limpias. Después se forra con papel de color, para lo cual se recorta en dicho papel el desarrollo del mismo cubo y se pega convenientemente sobre el cubo formado. De igual manera construiremos el tetraedro, cuyo desarrollo puede verse en la figura 2.<sup>a</sup>

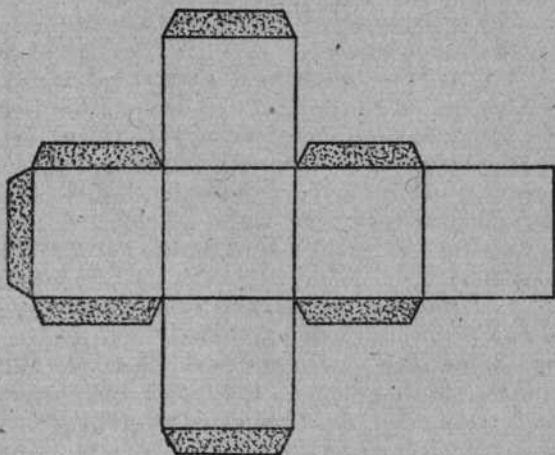


Figura 1.<sup>a</sup>—Desarrollo del cubo

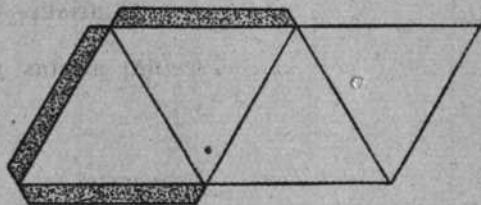


Fig. 2.<sup>a</sup>—Desarrollo del tetraedro

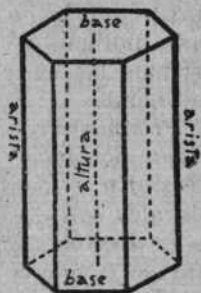
## LECCIÓN 23

### POLIEDROS IRREGULARES.—EL PRISMA

1. **Los poliedros irregulares.**—Los poliedros irregulares tienen desiguales las caras y los ángulos diedros o poliedros. Son dos: el prisma y la pirámide.

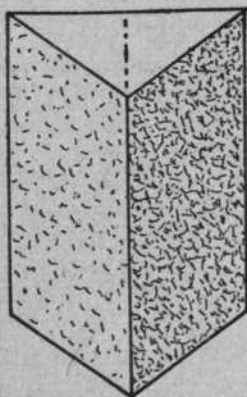
2. **El prisma.**—El *prisma* es un poliedro irregular que tiene dos bases que son dos polígonos iguales y paralelos, y caras laterales que son paralelogramos.

3. **Aristas laterales y altura.**—Las aristas de las caras laterales de un prisma son todas iguales y paralelas. *Altura* de un prisma es la distancia entre las dos bases, es decir, la perpendicular bajada de una base a la otra. En el prisma recto la altura es igual a una de las aristas laterales.

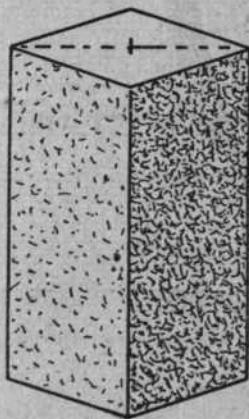


Un prisma  
exagonal

4. **División de los prismas.**—Atendiendo a la figura de sus bases, los prismas se dividen en *triangulares*, *cuadrangulares*, *pentagonales*, *exagonales*, etc., según que sus bases sean triángulos, cuadriláteros, pentágonos, etc.



Prisma triangular



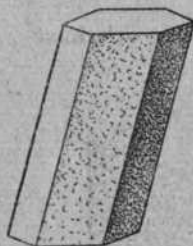
Paralelepípedo

5. **El paralelepípedo.**—El prisma cuadrangular cuyas bases son paralelogramos recibe el nombre de *paralelepípedo*. Las caras laterales del paralelepípedo son paralelas dos a dos.

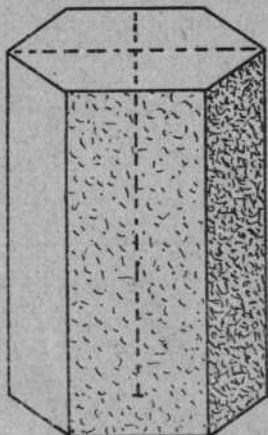
6. **Prismas regulares y prismas irregulares.**—Los prismas se dividen también en regulares e irregulares. Son *prismas regulares* los que tienen por bases polígonos regulares. En estos prismas las caras laterales son todas iguales.

*Prismas irregulares* son los que tienen por bases polígonos irregulares. En estos prismas las caras laterales son desiguales.

7. **Rectos y oblicuos.**—Los prismas se dividen también en rectos y oblicuos. *Prisma recto* es el que tiene las caras y aristas laterales perpendiculares a las bases, y *prisma oblicuo* el que tiene las aristas oblicuas a las bases.

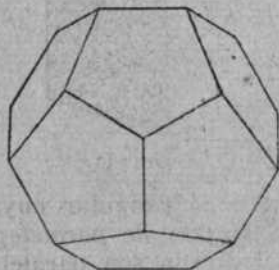


Prisma oblicuo



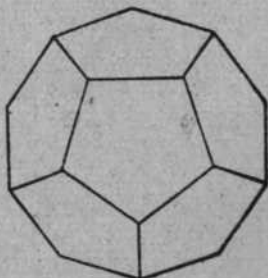
Prisma exagonal recto

8. **Sección recta.**—Se llama *sección recta* de un prisma el polígono que resulta de cortar el prisma por un plano paralelo a las bases si el prisma es recto, y perpendicular a las aristas, pero no paralelo a las bases, si el prisma es oblicuo. En el prisma recto, la sección recta es igual a las bases; pero en el oblicuo es menor que las bases.



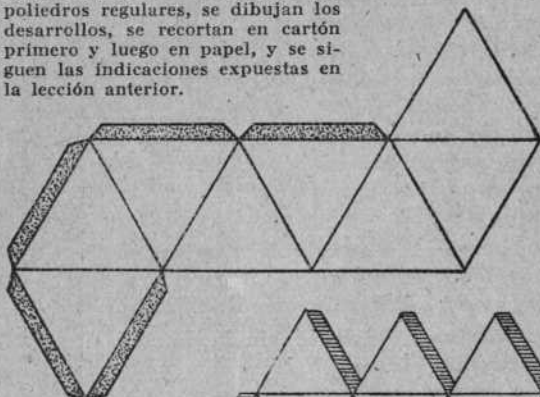
Dodecaedro

DIBUJO  
GRÁFICO



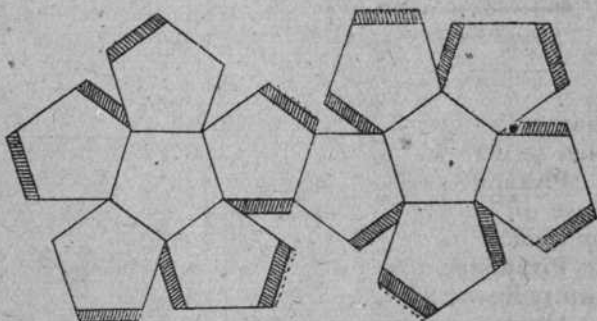
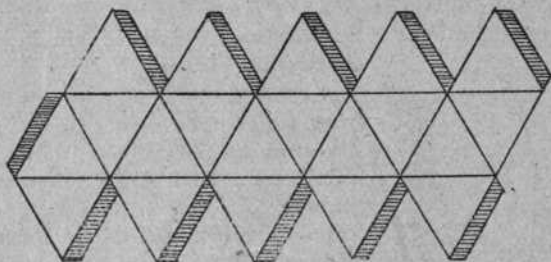
Dodecaedro

**Trabajo manual.—Cartonería.—El octaedro, el icosaedro y el dodecaedro.—**  
Para construir en cartón estos tres poliedros regulares, se dibujan los desarrollos, se recortan en cartón primero y luego en papel, y se siguen las indicaciones expuestas en la lección anterior.



Desarrollo  
del octaedro

Desarrollo  
del icosaedro



Desarrollo del dodecaedro

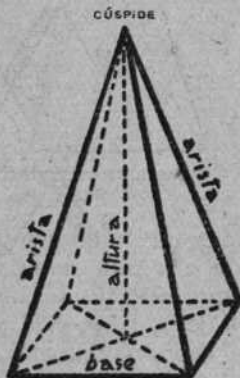
## LECCIÓN 24

### POLIEDROS IRREGULARES.—LA PIRÁMIDE

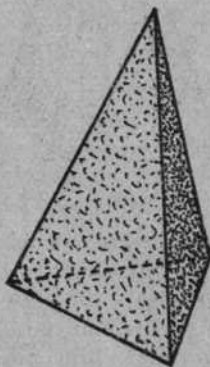
1. **La pirámide.**—Pirámide es un poliedro irregular que tiene por base un polígono cualquiera, y por caras laterales triángulos que concurren en un punto, llamado cúspide.

**OBSERVACIÓN.**—Las caras o triángulos laterales tienen por bases los lados del polígono que hace de base de la pirámide.

2. **División de las pirámides.**—Se dividen, como los



Pirámide cuadrangular



Pirámide triangular por tener por base un triángulo

prismas, en *triangulares*, *cuadrangulares*, *pentagonales*, etc.; también se dividen en *regulares* e *irregulares*.

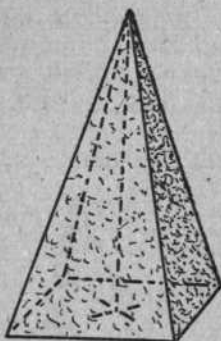
3. **Pirámides regulares.**—Son regulares cuando tienen por base un polígono regular, y entonces sus caras laterales son *iguales todas*.

4. **Pirámides irregulares.**—Lo son cuando tienen por base un polígono irregular.

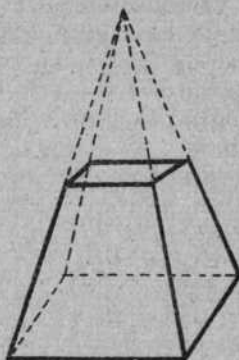
5. **Altura.**—*Altura* de la pirámide es la perpendicular bajada desde la cúspide a la base. En la pirámide regular, la

altura es la recta que une la cúspide con el centro de la base.

6. **Apotema.**—La *apotema* en la pirámide regular es la altura de uno de los triángulos laterales, es decir, la recta que va desde la cúspide al punto medio de uno de los lados de la base.



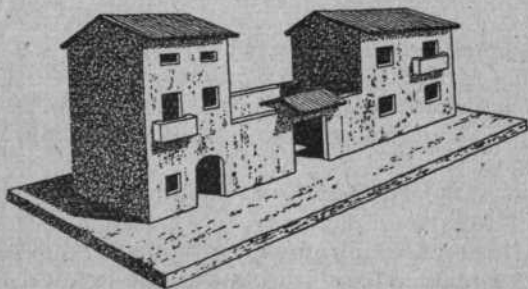
Pirámide cuadrangular



Pirámide truncada

7. **Pirámide truncada.**—Se llama pirámide truncada o *tronco de pirámide* a la porción de pirámide comprendida entre la base y un plano o *sección* que la corta. La base y la sección reciben el nombre de bases del tronco, y la porción de pirámide comprendida entre la sección y la cúspide se llama *pirámide deficiente*.

**Trabajo manual.**—*Casita de corcho.*—Debe hacerse primero el dibujo de la casita. Después



deben trazarse las piezas a escala. Estos dibujos harán de plantillas. El mejor corcho es el conglomerado, en hojas flexibles, fáciles de recortar y ajustar. Pueden unirse por medio de alfileres. También pueden pegarse con cola. Luego se pinta la casita.



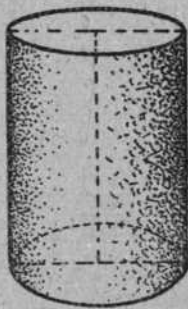
## LECCIÓN 25

### CUERPOS REDONDOS.—EL CILINDRO

1. **Cuerpos redondos.**—Se llaman *cuerpos redondos* a los que total o parcialmente están limitados por superficies curvas convexas. Los cuerpos redondos que se estudian en Geometría son tres: cilindro, cono y esfera. Estos tres cuerpos se llaman de revolución, por estar engendrados por superficies planas, que giran alrededor de uno de sus lados.

2. **El cilindro.** — El *cilindro* es un cuerpo redondo que tiene dos bases, que son círculos, y está limitado lateralmente por una superficie curva convexa.

*El cilindro está engendrado por la revolución o rotación de un rectángulo que gira alrededor de uno de sus lados.*



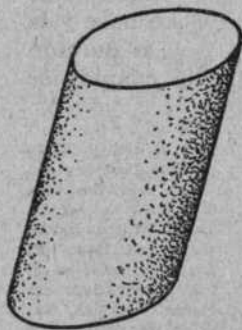
El cilindro

3. **Eje, base y altura.**—Eje del cilindro es el lado del rectángulo sobre el cual gira. En un cilindro recto, el eje es la recta que une los centros de las dos bases.

*Bases* son los dos círculos que describen los dos lados contiguos al eje.

*Altura* es la perpendicular bajada de una base a la otra. En el cilindro recto, la altura es igual al eje del mismo y también al *lado o generatriz*, es decir, al lado del rectángulo engendrador del cilindro, paralelo al eje.

4. **Cilindro oblicuo.**—*Cilindro oblicuo* es el que no tiene el eje perpendicular a las bases.



Cilindro oblicuo

**Trabajo manual.**—*Cartonería.*—*Construcción del cilindro.*—Puede realizarse este trabajo de varias maneras. Una de ellas es la siguiente: Sean las dimen-

siones del cilindro 4 cm. de radio y 12 cm. de altura. La longitud de las circunferencias de las bases será 4 cm.  $\times$  2 = 8 cm.;  $8 \times 3,14 = 25,1$  cm. Empezaremos por dibujar en el cartón dos circunferencias de 4 centímetros de radio y un rectángulo que tenga de largo la longitud de la circunferencia, es decir, 25,1 cm., y de ancho 12 cm., o sea, la altura del cilindro. Recortaremos cuidadosamente los dos círculos—que serán las bases—with las tijeras, y el rectángulo—que será la superficie lateral del cilindro—por medio de una navaja o cuchilla y una regla. Después se arroja el rectángulo, dándole forma cilíndrica, para lo cual se unen los dos bordes más cortos, y se les pega (figura 1.<sup>a</sup>) interior y exteriormente, con goma o engrudo, tirillas de papel, y luego una tira más larga, que las cubra todas. Para colocarle al cilindro así obtenido las dos bases recortadas, lo mejor es pegar a cada una un círculo de papel de 5 cm. de radio (fig. 2.<sup>a</sup>) y hacer en torno de este círculo los recortes o comidos que indica la misma figura. Se untan de engrudo o de cola los picos del círculo, se rebate y se pegan sobre el cilindro (fig. 3.<sup>a</sup>).

Después puede procederse a forrar o tapizar el cilindro así construido con papel de color, y en esta operación se procurará que las bases queden colocadas y pegadas antes del rectángulo que representa el desarrollo de la superficie lateral del cilindro.

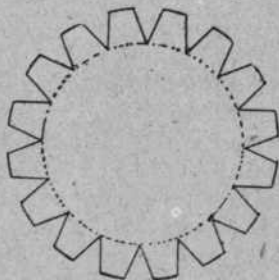


Fig. 2.<sup>a</sup>

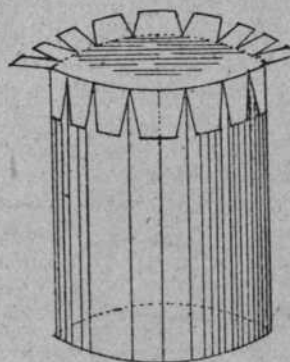


Fig. 3.<sup>a</sup>

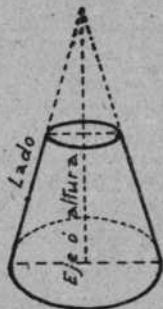
## LECCIÓN 26

### CUERPOS REDONDOS.—EL CONO

1. El cono.—*Cono* es un cuerpo redondo que tiene por base un círculo y está limitado lateralmente por una superficie curva que termina en un punto llamado *vértice* o *cús-*

pide. El cono de revolución es el cuerpo engendrado por un triángulo rectángulo que gira alrededor de uno de sus catetos.

2. **Altura.**—Altura de un cono es la perpendicular bajada desde la cúspide a la base. En el cono recto, la altura es el mismo eje, es decir, el cateto fijo del triángulo rectángulo generador del cono.

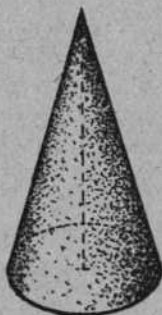


Tronco de cono

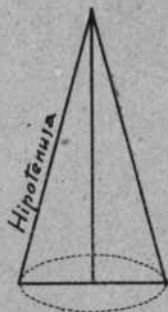
3. **Base.**—Es el círculo sobre el que descansa el cono. Este círculo es engendrado por el cateto móvil del triángulo rectángulo.

4. **Lado o generatriz.**—

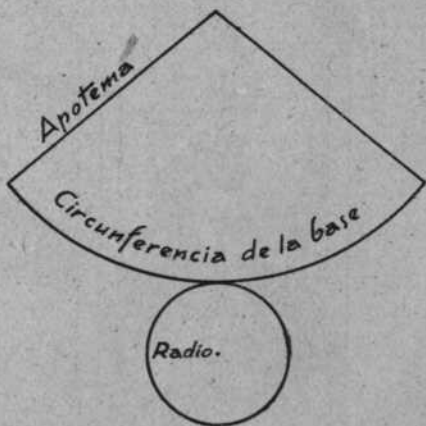
El lado o generatriz es la hipotenusa del triángulo rectángulo que engendra el cono. Puede también decirse que lado es la recta que une la cúspide con un punto de la circunferencia de la base.



El cono



El cono



Desarrollo del cono

5. **Cono truncado.**—Cono truncado o tronco de cono es la

porción de cono comprendida entre la base y un plano paralelo a ésta, que corta al cono.

La base y la sección reciben el nombre de *bases del tronco de cono*.

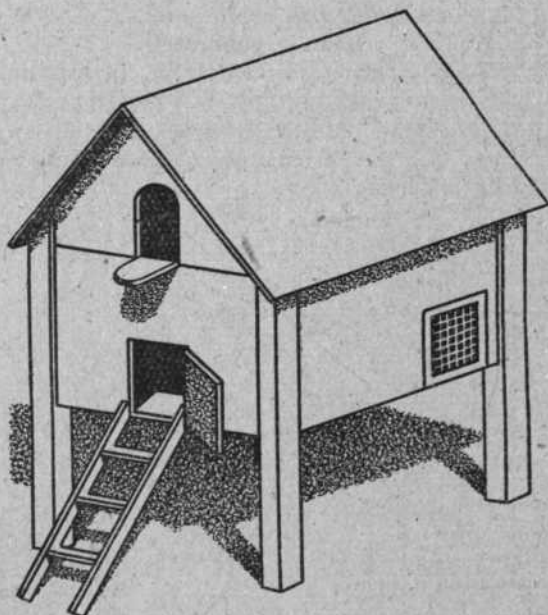
6. **Desarrollo del cono.**—El desarrollo de un cono es siempre un sector circular, que es la superficie lateral del mismo, y un círculo, que es la base.

#### TRABAJO MANUAL EN MADERA

Gallinero — Conejar — Palomar

(Todo en una pieza)

*Desarrollo del trabajo.*—Como indica el dibujo, se trata de construir un gallinero, un palomar y una conejera, *toda en una pieza*. La construcción es de madera. Tiene dos plantas, la baja y la alta. La baja está dividida en



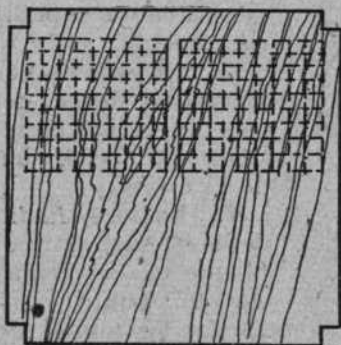
dos partes iguales por un tabique. La delantera hace de gallinero, y la trasera de conejar. Las puertas de ambas son de tela metálica, para dar entrada a la luz y al aire. Una escalera movable facilita la entrada y salida de las gallinas. La parte alta se destina a palomar, con un pescante a la entrada,



Paredes laterales y tabique  
(5 piezas)



Remates (2 piezas)



Pisos (2 piezas)



Techo (2 piezas)



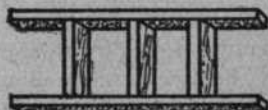
Pies y  
travesaños (12  
piezas)



Pescante  
(una pieza)



Tabique  
(una pieza)



Escalera

## LECCIÓN 27

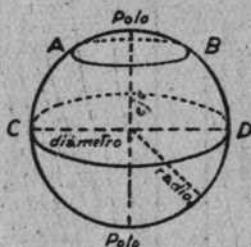
### CUERPOS REDONDOS.—LA ESFERA

1. **La esfera.**—La *esfera* es un cuerpo completamente redondo cuyos puntos exteriores equidistan todos de uno interior llamado centro. *La esfera es engendrada por un semicírculo que gira alrededor de su diámetro.*

2. **Centro.**—Centro de la esfera es el punto interior que equidista de todos los puntos de la superficie esférica.



Esfera



Círculos máximos y círculos menores

3. **Eje.**—Es el diámetro alrededor del cual ha girado el semicírculo generador de la esfera.

4. **Radio.**—Radio de la esfera es la recta que une el centro con un punto cual-

quiera de la superficie esférica. Como todos los puntos de ésta equidistan del centro, los radios de la esfera son todos iguales.

5. **Diámetro.**—Es la recta que une dos puntos de la superficie esférica pasando por el centro. El diámetro de la esfera, como el del círculo, es el duplo del radio.

6. **Círculos máximos.**—Si cortamos una esfera con un plano, resulta una *sección plana*, que es siempre un círculo. Los círculos o secciones planas de la esfera pueden ser máximos y menores. *Círculos máximos* son los que dividen a la esfera en dos partes iguales, llamadas *hemisferios*. Los círculos máximos pasan todos por el centro.

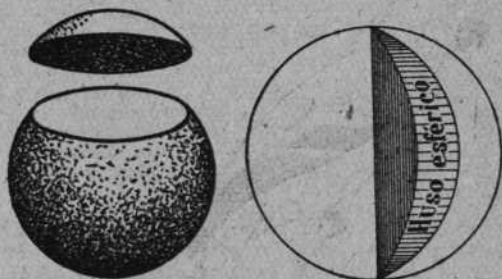


Un hemisferio



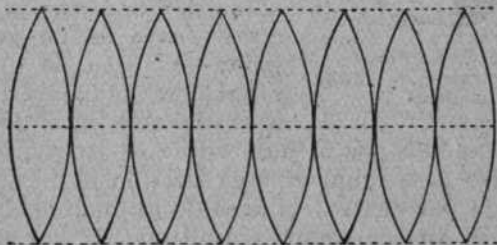
7. **Círculos menores.**—*Círculos menores* son los que dividen a la esfera en dos partes desiguales, llamadas *segmentos esféricos*.

8. **Zona y casquete esférico.**—*Zona* es la porción de esfera comprendida entre dos círculos paralelos o entre un círculo y el polo respectivo. En este último caso, la zona recibe el nombre de *casquete esférico*.



Casquete esférico

9. **Huso esférico.**—Se llama *huso esférico* la porción de superficie esférica comprendida entre dos semicírculos máximos.



Desarrollo de la esfera

Dos círculos máximos perpendiculares entre si dividen a la esfera en cuatro husos iguales.

**Trabajo manual.—Marquetería.**—En una hoja de madera de una caja de cigarrillos puros dibújese la silueta de un loro como el del dibujo, aunque de unos veinte o veinticinco centímetros de longitud. Se recorta con una sierra de marquetería. Al extremo inferior se sujeta una bolita o pequeño disco de

plomo, y en el lugar que corresponde a las patas del animal, se clava la parte inferior de una púa metálica, de las pequeñas y delgadas.

Después, con colores de acuarela, se pinta por las dos caras, imitando el plumaje del loro.

Este bonito juguete es para los niños una extraña muestra de equilibrio estable. Por estar muy bajo el centro de gravedad, apoyando el loro por el estilete de los pies sobre un eje vertical, que puede ser de madera o alambre, el animal se mantiene derecho.



Juguete de equilibrio  
Puede construirse de cartón  
o madera

## LECCIÓN 28

### AREAS DE LOS CUERPOS

1. **Área de un cuerpo geométrico.**—Área de un cuerpo geométrico es la medida de la superficie o superficies que le limitan exteriormente. Cuando el cuerpo sea un poliedro, su área será la suma de las áreas de sus caras.

2. **Área de un poliedro regular.**—El área de un poliedro regular se halla averiguando el área de una cara del poliedro y multiplicándola por el número de éstas. Así, el área de un tetraedro será igual al área de uno de sus triángulos multiplicada por cuatro; el área de un dodecaedro, igual a la de uno de sus pentágonos multiplicada por doce, y así en los demás.

Ejemplo: Sea el área de un exaedro o cubo cuyas caras, que son cuadradas como ya sabemos, tienen de lado o arista 9 m. Se multiplica  $9 \text{ m.} \times 9 \text{ m.} = 81$  metros cuadrados, y este producto, que es el área de una cara, se multiplica por las 6 caras que tiene el poliedro, y el resultado— $81 \text{ m. c.} \times 6 = 486$  metros cuadrados—será el área del cubo.

3. **Área del prisma.**—El área del prisma puede ser lateral y total. El área lateral se halla multiplicando el perímetro de la base por la altura del prisma.

Ejemplo: Sea un prisma triangular regular que tiene de altura 9 m. y cuya base, que es un triángulo equilátero, mide de lado 4 m. Su área lateral será:  $4 \text{ m.} \times 3 = 12 \text{ m.}$  (perímetro);  $12 \times 9 \text{ m.} = 108 \text{ metros cuadrados.}$

El área *total* se halla añadiendo al área lateral el área de las bases.

Así, en el ejemplo anterior, el área de una base es  $4 \text{ m.} \times 3,45$  (altura del triángulo):  $2 = 6,90 \text{ m. c.,}$  y como son dos bases, tendremos:  $6,90 \times 2 = 13,80$  metros cuadrados, que sumados al área lateral ( $13,80 + 108 = 121,80$  metros cuadrados) que son el área total de dicho prisma.

4. **Área de la pirámide.**—El área de la pirámide puede ser, como la del prisma, lateral o total. El *área lateral* es igual al perímetro de la base multiplicado por la mitad de la altura de uno de los triángulos laterales, es decir, la mitad de la *apotema* de la pirámide.

El *área total* se halla añadiendo al área lateral el área de la base.

Ejemplo: Sea una pirámide cuadrangular regular que tiene de apotema 16 cm., y cuya base mide de lado 5 cm. Su *área lateral* será  $5 \text{ cm.} \times 4 = 20$  centímetros (perímetro);  $20 \times \frac{16}{2} = 160 \text{ cm. c.}$

Y como el área de la base es  $5 \text{ cm.} \times 5 \text{ cm.} = 25 \text{ cm. c.,}$  el *área total* será  $160 + 25 = 185 \text{ cm. c.}$

5. **Área de un cuerpo poliédrico.**—El área de un cuerpo irregular cualquiera de forma poliédrica, es decir, de un cuerpo que sin ser uno de los geométricos que hemos estudiado, esté limitado por superficies planas, se halla averiguando el área de cada una de sus caras y sumando los resultados. La suma de ellos será el área total de dicho cuerpo.

6. **Área lateral de un prisma oblicuo.**—El área lateral de un prisma oblicuo se halla multiplicando la longitud de una de sus aristas laterales por el perímetro de su sección recta.

7. **Área de un tronco de pirámide.**—El área lateral de un tronco de pirámide es igual a la semisuma de los perímetros de sus bases multiplicada por la apotema del tronco de pirámide. O también a la mitad de la apotema por la

suma de los perímetros de las bases. Si añadimos el área de éstas al área lateral, la suma será el área total de la pirámide truncada.

## LECCIÓN 29

### ÁREAS DE LOS CUERPOS REDONDOS

1. **Área del cilindro.**—El área lateral del cilindro es igual al producto de la circunferencia de una de sus bases por la altura. Y el área total se halla sumando con el área lateral el área de los dos círculos que tiene por bases.

Ejemplo: Sea un cilindro que tiene de radio 8 m. y de altura 15 m. Su área lateral será  $8 \text{ m.} \times 2 = 16 \text{ m.}$  de diámetro;  $16 \times 3,14 = 50,24 \text{ m.}$  de perímetro o circunferencia de una de sus bases, que multiplicaremos por la altura, es decir, por 15 m. Y resultará:  $50,24 \times 15 = 753,60 \text{ m. c.}$ , que son el área lateral. La total será:  $50,24 \text{ m.} \times \frac{8}{2} = 200,96 \text{ m. c.}$  área de una base que multiplicaremos por 2, y tendremos,  $200,96 \text{ m. c.} \times 2 = 401,92 \text{ m. c.}$ ;  $401,92 + 753,60 \text{ metros cuadrados} = 1155,52 \text{ m. c.}$ , que son el área total.

2. **Área del cono.**—El área lateral se halla multiplicando la longitud de la circunferencia de la base por la mitad del *lado* del cono. Si al área lateral se añade el área de la base, obtendremos el área total.

Ejemplo: Sea un cono que tiene de radio 6 m. y de *lado*, es decir, de distancia de la cúspide a un punto de la base, 14 metros.

Su área lateral será:  $6 \text{ m.} \times 2 = 12$ ;  $12 \times 3,14 = 37,68$ ;  $37,68 \text{ m.} \times \frac{14}{2} = 263,76 \text{ metros cuadrados.}$

Y su área total:  $37,68 \text{ m.} \times 3 = 113,04 \text{ m. c.}$ ;  $113,04 + 263,76 = 376,80 \text{ metros cuadrados.}$

3. **Área de la esfera.**—El área de la esfera es igual a la longitud de la circunferencia de un círculo máximo multiplicada por el diámetro.

Ejemplo: Sea una esfera que tiene de radio 5 cm. Para hallar su área, haremos lo siguiente: multiplicaremos el radio (5 cm.) por 2, y tendremos el diámetro; después por 3,14 para hallar la circunferencia y la longitud de la circunferencia otra vez por el diámetro para obtener el área.

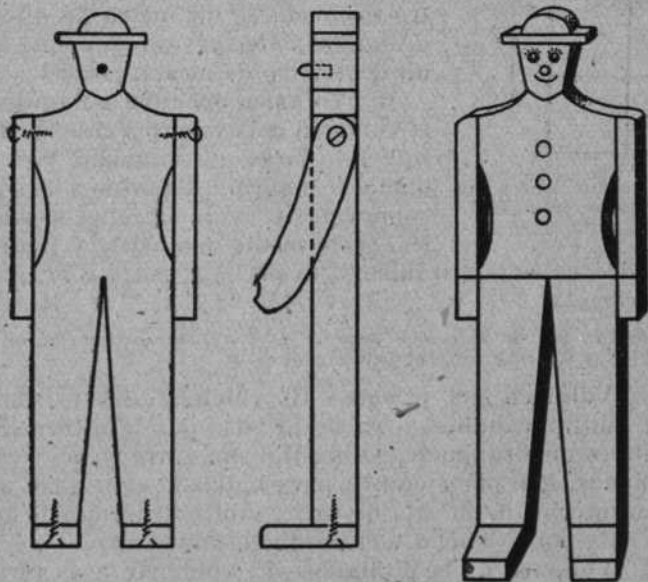
De este modo:  $5 \text{ cm.} \times 2 = 10 \text{ cm.}$ ;  $10 \times 3,14 = 31,4 \text{ centímetros}$ ;  $31,4 \text{ centímetros} \times 10 = 314 \text{ cm.}^2$  que son el área de una esfera de 5 cm. de radio.

Si designamos por  $r$  el radio de una esfera, la expresión de su área será:  $2 r \times 2 \pi r = 4 \pi r^2$ , es decir, el cuadrado del radio multiplicado por cuatro veces 3,1416.

4. Área de un tronco de cono.—El área lateral de un tronco de cono es igual a la semisuma de las circunferencias de sus bases por el lado. O también: a la mitad de su lado por la suma de las longitudes de las circunferencias de sus bases.

5. Área de una zona esférica.—El área de una zona esférica es igual al producto de su altura por la circunferencia máxima.

Trabajo manual.—Un muñeco de madera.—Puede tener una altura de 25 centímetros, y ha de ser construido con madera gruesa, de tres o cuatro cen-



Trabajo en madera pintado a la acuarela

tímetros. Se serrarán y cepillarán separadamente el cuerpo, los dos brazos, los dos pies y la nariz. Luego se unirán con tornillos las piezas. Finalmente, se pintará el muñeco con colores de acuarela.

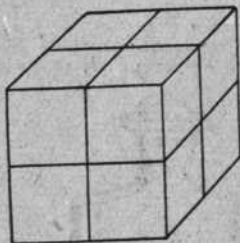
## LECCIÓN 30

### VOLÚMENES DE POLIEDROS

1. **Volumen de un cuerpo.**—Se llama *volumen* de un cuerpo la medida de su extensión, es decir, la medida de todo el espacio que ocupa ese cuerpo.

2. **Medidas cúbicas.**—Las medidas que sirven para medir el volumen de un cuerpo se llaman *medidas cúbicas*.

Estas medidas tienen la forma de exaedros o cubos. Así, el *metro cúbico* es un cubo que tiene un metro de arista, es decir, un metro de largo, un metro de ancho y un metro de alto; el *decímetro cúbico* es un cubo que tiene un decímetro de arista, etc., etc.



Este exaedro tiene 8 centímetros cúbicos

3. **Volumen del cubo.**—Para hallar el volumen del exaedro o cubo, se multiplica lo largo por lo ancho, y el producto se multiplica por lo alto; pero como estas tres dimensiones son iguales, basta medir una arista y multiplicarla dos veces por sí misma; es decir, *elevarla a la tercera potencia*.

Ejemplo: Sea un cubo que tiene de arista 2 centímetros. Su volumen será  $2 \times 2 = 4$ ;  $4 \times 2 = 8$  centímetros cúbicos.

4. **Volumen del prisma.**—El volumen del prisma se halla multiplicando el área de la base por la altura. Si el prisma es cuadrangular, se multiplican entre sí las tres dimensiones. Así, por ejemplo, para hallar la capacidad o volumen interior de la sala de clase, multiplicaremos lo largo de la sala por lo ancho y el producto por lo alto.

5. **Volumen de la pirámide.**—El volumen de la pirámide es igual al tercio de su altura, multiplicado por el área de la base.

Ejemplo: Sea una pirámide exagonal regular que tiene de altura 4,26 m. y cuya base mide, de lado, 0,6 m., y de apotema, 0,4 m.



Su volumen será  $0,6 \times 6 = 3,6$  m.;  $3,6 \text{ m.} \times \frac{0,4}{2} = 0,72$  m.; 0,72 de base  $\times \frac{4,26}{3} = 1,022$  metros cúbicos.

**6. Volumen del tronco de pirámide.**—El volumen de un tronco de pirámide es igual al tercio de su altura multiplicado por la suma de las áreas de sus bases y una media proporcional entre éstas.

Ejemplo: Sea un tronco de pirámide cuadrangular que tiene de altura 8,25 metros y sus bases 3 m. de lado la menor, y 7 m. la mayor.

Calcularemos así:

Área de la base mayor:

$$7 \times 7 = 49 \text{ m. cuadrados.}$$

Área de la base menor:

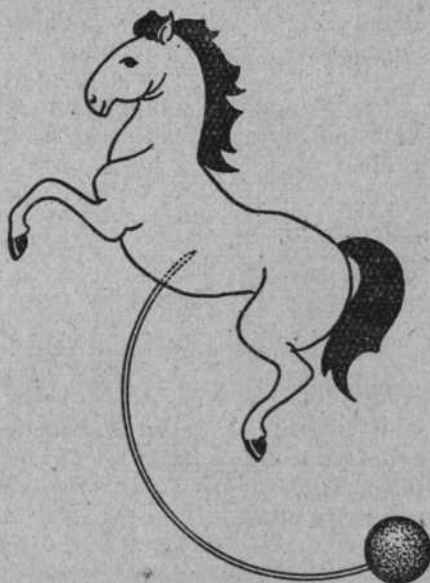
$$3 \times 3 = 9 \text{ m. cuadrados.}$$

La media proporcional entre ellas:  $\sqrt{49 \times 9} = 21$ .

$$\text{Y ahora } (49 \text{ m. c.} + 9 \text{ m. c.} + 21) \times \frac{8,25}{3} = 217,25 \text{ metros cúbicos.}$$

**Trabajo manual.**—*Marquetería y alambre.*—Sobre una tablita de madera fina dibújese la silueta del caballo semejante al dibujo. Puede ser de unos 20 centímetros de largo. Recórtese con una sierra de marquetería. Prepárese un arco de alambre en forma de semicircunferencia. Un extremo, terminado en punta, para poderlo clavar en la barriga del caballo, y en el otro, una bolita de plomo. Después, píntese a la acuarela por los dos lados.

Apoyado sobre la pata trasera, el caballo se mantiene derecho, con el equilibrio estable.



Equilibrio

## LECCIÓN 31

### VOLUMENES DE CUERPOS REDONDOS

**1. Volumen del cilindro.**—El volumen del cilindro se halla multiplicando el área de su base por la altura.

Ejemplo: Sea un cilindro que tiene de radio 0,8 m. y de altura 3,24 m.

Su volumen lo calcularemos así:

$0,8 \times 2 = 1,6$  m. de diámetro;  $1,6 \times 3,14 = 5,024$  m. cúbicos de área de la base, que multiplicaremos por la altura y tendremos:  $5,024 \times 3,24 = 16,277$  metros cúbicos.

**2. Volumen del cono.**—El volumen del cono es igual al tercio de su altura por el área de la base.

Ejemplo: Sea un cono que tiene de altura 12 m., y cuya base mide de radio 0,60 m.

Su volumen será:

$0,60 \times 2 = 1,20$  m.;  $1,20 \times 3,14 = 3,768$ ;  $3,768 \times 0,30 = 1,1304$  m.<sup>2</sup>  $\times \frac{12}{3} = 4,5216$  m.<sup>3</sup>

**3. Volumen de la esfera.**—El volumen de la esfera se halla multiplicando el área de la misma por el tercio de su radio.

Ejemplo: Sea una esfera de 12 centímetros de radio. Para hallar su volumen, averiguaremos primero su área de este modo:  $12 \times 2 = 24$  cm. de diámetro;  $24 \times 3,14 = 75,36$  cm.;  $75,36 \times 24 = 1808,64$  cm. cuadrados de área que multiplicaremos por 4 cm. (tercio del radio), y el producto, 7234,56 centímetros cúbicos, es el volumen de la esfera.

Si designamos por  $r$  el radio de una esfera, su volumen será igual a  $\frac{1}{3} r \times 4 \pi r^2 = \frac{4}{3} \pi r^3$ .

**4. Volumen de un tronco de cono.**—El volumen de un cono truncado es igual al tercio de su altura multiplicado por la suma de las áreas de sus bases y la media proporcional entre ellas.

Ejemplo: Sea un tronco de cono de 15 cm. de alto, y de 5 cm. de radio la base menor y de 8 cm. de radio la base mayor. Hallaremos su volumen de este modo:

Área de la base mayor:  $8 \text{ cm.} \times 2 = 16$ ;  $16 \times 3,14 = 50,24$  cm.;  $50,24 \times 4$  (mitad del radio) = 200,96 centímetros cuadrados.

Área de la base menor:  $5 \text{ cm.} \times 2 = 10$ ;  $10 \times 3,14 = 31,4$ ;  $31,4 \times 2,5 = 78,50$  centímetros cuadrados.

Media proporcional:  $\sqrt{200,96 \times 78,50} = 125,6$ .

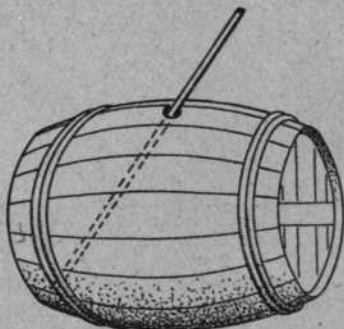
$200,96 + 78,50 + 125,6 = 405,06$ ;  $405,06 \times \frac{15}{3}$  (tercio de la altura) = 2025,30 centímetros cúbicos, es decir, 2 dm. cúbicos, 25 cm. cúbicos, 300 milímetros cúbicos.

## LECCIÓN 32

### CASOS PARTICULARES

1. **Volumen de los poliedros regulares.**—El volumen del cubo ya lo hemos indicado; el del tetraedro se halla como el de una pirámide triangular; el del octaedro, como el de dos pirámides cuadrangulares unidas por sus bases, y el del icosaedro y el del dodecaedro, averiguando primero el área total de uno de estos dos poliedros y multiplicando este producto por el tercio de la distancia comprendida entre el centro del cuerpo y el centro de una de sus caras.

2. **Aforo de un tonel.**—*Aforar* una pipa o un tonel es averiguar la cantidad de líquido que puede contener una de estas vasijas. Empléanse para hacer este cálculo varias fórmulas, de las cuales es una de las más conocidas la siguiente: *Por medio de un palo se averigua, en decímetros, la distancia que hay desde la boca del tonel hasta el punto más distante a la misma, se eleva al cubo dicha longitud y este cubo o tercera potencia se multiplica por 0,625. El producto de esta multiplicación expresará en litros la capacidad del tonel.*



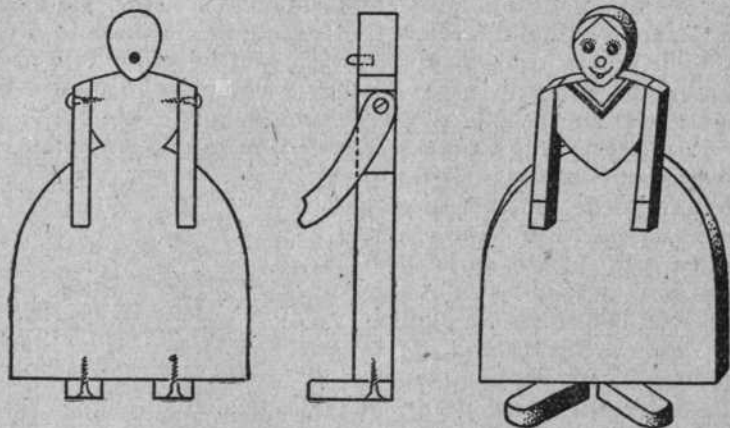
3. **Volumen de un cuerpo irregular.**—Para averiguar el volumen de un cuerpo irregular, se sumerge el cuerpo en una vasija llena de un líquido en el cual no se disuelva. Se ve el líquido desalojado, y el volumen de éste es el del cuerpo que en él hemos sumergido. Si el cuerpo es pequeño, puede sumergirse en el agua que contenga una probeta o tubo graduado, y la diferencia de nivel del líquido antes y después de la inmersión nos dará el volumen del sólido sumergido.

4. **Por medio del peso específico.**—Como el peso de un

cuerpo es igual a su volumen por la densidad de la materia de que está formado, siempre que se trate de una substancia conocida, podremos *hallar el volumen de un cuerpo dividiendo su peso por su densidad o peso específico*.

Y para facilitar estos cálculos, colocamos al final del libro de Ciencias Naturales una tabla de pesos específicos.

**Trabajo manual.—Muñeco en madera.**—Es el que formará pareja con el de



la lección 29. Igual de alto. También los brazos, los pies y la nariz en piezas aparte, y luego unidas con tornillos.

#### PROBLEMAS DE GEOMETRÍA DEL ESPACIO

1. Un metro cúbico de mármol pesa 2.848 kilogramos. ¿Cuál es el peso: 1.º, de un decímetro cúbico; 2.º, de un centímetro cúbico de este mármol?
2. Hallar el volumen de un exaedro o cubo que tiene de arista 3,72 metros.
3. Hallar el volumen de un cilindro que tiene de altura 8,45 m. y de radio 1,14 m.
4. Un pozo puede contener 27 metros cúbicos de agua; su profundidad es de 9,5 metros. ¿Cuál es la superficie de la plancha que cierra la abertura?
5. Una vasija llena de agua pesa 25 kilogramos. Vacía pesa 3,5 kilogramos. ¿Cuál es, en decímetros cúbicos, la capacidad de la vasija?
6. Hallar el volumen de una pirámide triangular regular que tiene de altura 18 m. 32 cm. y su base 46 centímetros de lado.
7. Hallar el área lateral de un prisma pentagonal regular que tiene de altura 8,72 m. y su base 93 centímetros de lado. •
8. Un vaso cilíndrico tiene 0,21 m. de circunferencia y su altura es de 0,13 metros. ¿Cuál es su capacidad?

9. Hallar el peso de una esfera de plata que tiene de radio 0,14 m.
  10. ¿Cuál es el área total de un cono de 68 milímetros de diámetro y de 72 centímetros de altura?
  11. Hallar el volumen de un tronco de pirámide que tiene de altura 28 centímetros, y sus bases, que son triángulos equiláteros, 12 cm. de lado la mayor y 7 cm. de lado la menor.
  12. El canal de Suez tiene 160 kilómetros de longitud, 100 metros de ancho y 8 metros de profundidad media. ¿Cuál será el volumen de sus aguas?
  13. Un hombre necesita para respirar 10 metros cúbicos de aire por día. Por término medio respira 15 veces por minuto. Calcular en litros el volumen de aire que entra en los pulmones en cada respiración.
  14. Se hace un pozo de 12 m. de profundidad y de un metro 50 cm. de diámetro. ¿Qué suma se tendrá que abonar al obrero que trabaja en él al precio de 7,25 ptas. el metro cúbico?
  15. Un tablón de haya que tiene 15 cm. de espesor flota en el agua. ¿Qué espesor tendrá la parte sumergida sabiendo que la densidad del haya es de 0,85?
  16. Una caja cúbica de hierro tiene 2 dm. 5 cm. de arista interior y pesa 1 Kg. 760 gramos. Se llena de agua y se pesa de nuevo. ¿Cuánto pesará ahora?
  17. Si se llena de agua hasta la mitad una vasija pesa 1 Kg. 350 gr. más que cuando estaba vacía. ¿Cuál es su capacidad?
  18. Un cubo o balde lleno de agua pesa 11 Kg. 525 gr. Si se saca el tercio de agua que contiene, no pesa más que 8 Kg. 725 gr. Calcular: 1.º, la capacidad del cubo; 2.º, el peso del cubo vacío.
  19. En una cisterna han echado 360 Kg. de agua. El fondo de la cisterna es un rectángulo de 2 m. 40 cm. de largo por 0,60 m. de ancho. ¿Cuál es la altura del agua?
  20. Un vaso de forma cónica mide 14 cm. de diámetro de abertura y 8 centímetros de profundidad. Calcular su cabida.
-

# NOCIONES DE FÍSICA, QUÍMICA, HISTORIA NATU- RAL, FISIOLOGÍA E HIGIENE

---

## LECCIÓN 1.ª

### LOS SERES NATURALES

1. **División de los seres naturales.**—Son seres naturales los que forman parte de la naturaleza, sin que en dicha formación haya intervenido la mano del hombre, como una mariposa, un helecho, una roca.

De los seres naturales podemos hacer una primera división: en seres *orgánicos* o vivos y seres *inorgánicos* o que no tienen vida. Los seres orgánicos son los animales y las plantas. Los seres inorgánicos son los minerales en general.

2. **Los seres orgánicos.**—Los seres orgánicos tienen órganos que les sirven para nutrirse, y en algunos también para moverse. De ellos puede decirse que nacen, crecen, se reproducen y mueren.

Los animales deben la vida a sus padres. Al nacer empieza para ellos un periodo de desarrollo en el cual se hacen grandes y fuertes hasta cierto límite. Luego, cumplido el fin para que han nacido y han sido criados, se debilitan, envejecen y mueren.

Otro tanto ocurre a las plantas. Un pino, por ejemplo, procede de un piñón, y este piñón ha sido la semilla de otro pino, que puede ser considerado como el pino padre.

Pero entre los animales y las plantas, además de sus grandes semejanzas, hay también grandes diferencias. El animal



es un organismo más complicado que la planta. Sus funciones son más numerosas y más rápidas que las del vegetal. Un mamífero, por ejemplo, como el caballo o el perro, tiene cerebro y nervios, tiene corazón, pulmones y aparato digestivo, que funcionan incesantemente. En la planta no se dan estos órganos tan delicados y tan activos.

Otra diferencia es el movimiento. Los vegetales están adheridos a la tierra, y aunque, en rigor, no pueda negarse que tienen algunos pequeños movimientos en sus ramas, hojas y flores, se hallan siempre en el mismo sitio y no disponen de los órganos de movimiento que poseen los animales. Aun hay otras muchas diferencias, que se refieren al modo de alimentarse, a sus tejidos, a su composición química, a su temperatura y al modo de reproducirse.

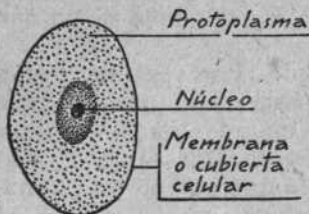
3. **Composición de los seres orgánicos.**—El análisis químico de los tejidos de vegetales y animales enseña que los seres vivos se componen de carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, azufre, fósforo y otros cuerpos simples. Combinados estos cuerpos, se producen las sustancias con las cuales se forman los tejidos de animales y plantas.

4. **Las células.**—Examinando al microscopio una pequeña porción de corteza de árbol, un corte de raíz, un pedacito de hueso, etc., se advierten pequeños espacios o celdillas que están llenos de una sustancia viva, que parece jalea, transparente generalmente, casi líquida unas veces y otras más espesa. A esta masa gelatinosa y activa la llaman *protoplasma*.

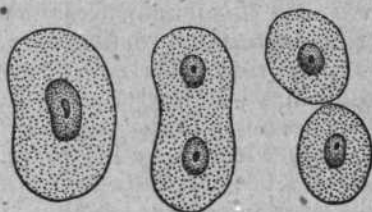
Por medio del microscopio se descubre que ella está, generalmente, envuelta por una membrana o pared celular que carece de vida. En el interior del protoplasma se observa un corpúsculo esférico que se llama *núcleo* y que, visto al microscopio, parece semejante a la sustancia celular, es decir, al protoplasma. Pues bien, esto es la *célula*, que se define diciendo que es *una masa viva de protoplasma, provista de un núcleo y rodeada generalmente de una membrana*.

La célula es casi siempre microscópica y tiene vida propia, es decir, vive como un organismo completo. Se alimenta

a través de la membrana, tiene pequeños movimientos y se reproduce de varias maneras, entre ellas por división del núcleo y del protoplasma.



Partes de la célula



Multiplicación de la célula por división de la misma

Si pudiéramos empequeñecer un huevo de gallina o de otra ave cualquiera hasta darle un tamaño microscópico, tendríamos un ejemplo de célula. La cáscara sería la *membrana*; la albúmina o clara el *protoplasma*, y la yema, el *núcleo*.

Finalmente, las agrupaciones y cambios de las células dan lugar a los tejidos animales y vegetales, como el tejido óseo, el nervioso, el muscular, etc.

5. Los reinos de la Naturaleza.—Es costumbre en los libros elementales de Historia Natural, hacer de los seres naturales dos grupos, que se llaman reino orgánico y reino inorgánico.

El *reino inorgánico* comprende los seres que no tienen vida, y la ciencia que los estudia se llama *Geología*.

El *reino orgánico* abarca los seres vivos y se subdivide en dos subreinos, que son el *subreino vegetal* y el *subreino animal*. La ciencia que estudia las plantas se llama Biología vegetal o *Botánica*, y la que estudia los animales, Biología animal o *Zoología*.

Parte práctica.—1. Hacer un resumen escrito del contenido de esta lección.—2. Comparar un animal y un vegetal.

## LECCIÓN 2.<sup>a</sup>

### ESTADOS DE LOS CUERPOS

1. **Divisibilidad.**—En la lección siguiente estudiaremos las principales propiedades de los cuerpos. En esta lección segunda adelantaremos que una de tales propiedades es la *divisibilidad*. Por ella todos los cuerpos pueden hacerse partes o porciones más pequeñas.

Por medio de un martillo podemos machacar una piedra hasta convertirla en polvo. Triturando los granos de trigo, obtenemos la harina. Un grano de anilina tiñe de color varios litros de agua, y en cada gota de ésta hay partículas de anilina.

2. **Átomos y moléculas.**—Pero la divisibilidad tiene un límite. Es decir, se llega a un punto en que las partes en que ha sido dividido un cuerpo son tan pequeñas, que ya no se pueden dividir más. Por ejemplo, una porción de agua puede dividirse en gotas, y cada gota en otras gotas más pequeñas. Pero llega un momento en que las gotas son tan pequeñas que ya no se pueden dividir más.

Las partes más pequeñas de un cuerpo, que ya no se pueden dividir más, se llaman *moléculas*. Pero una molécula de un cuerpo compuesto se puede descomponer en *átomos*. Así, el agua, por ejemplo, es un compuesto de una parte de oxígeno y dos de hidrógeno, y una molécula de agua consta de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno. De donde resulta que una molécula de agua se puede descomponer en un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno.

3. **Cohesión y repulsión molecular.**—Entre las moléculas de un cuerpo actúan dos fuerzas: una que las atrae y las une entre sí, y otra que tiende a separarlas y alejarlas unas de otras. La fuerza de atracción recibe el nombre de *cohesión*. La otra es la de *repulsión*.

4. **Estados de los cuerpos.**—La cohesión y la repulsión molecular determinan los estados de los cuerpos, que, como sabemos, son tres: sólido, líquido y gaseoso.

Cuando en un cuerpo la cohesión es más fuerte que la

repulsión, el cuerpo se halla en *estado sólido*. Los cuerpos sólidos, como una piedra, la madera, las monedas, etc., tienen forma propia y volumen constante.

Si la cohesión y la repulsión son aproximadamente iguales, el cuerpo es *líquido*. Los cuerpos líquidos, como el agua, el vino y el mercurio, no tienen forma propia, sino que adoptan la forma de la vasija que los contiene. Pero su volumen, en cambio, no es variable, sino constante. Así, un litro de agua, ya esté contenido en una botella o en un jarro, siempre tendrá un decímetro cúbico de volumen.

Cuando la atracción mutua de las moléculas es menor que la repulsión, el cuerpo se halla en *estado gaseoso*, como el aire, el humo y el vapor de agua. Los gases y los vapores no tienen forma propia ni volumen constante.

5. **El calor y los cambios de estado de los cuerpos.**—El calor influye mucho en los cambios de estado de los cuerpos. El calor dilata los cuerpos, es decir, aleja unas moléculas de otras y vence la resistencia de la cohesión. Si el cuerpo es sólido, como el plomo, las moléculas, al calentarse, ruedan unas sobre otras, y la cohesión se debilita y acaba por quedar equilibrada por la repulsión.

Si se trata de un cuerpo líquido, como el agua, al calentarse, la repulsión supera a la cohesión, y el cuerpo tiende a ocupar más lugar en el espacio.

El agua pasa por los tres estados. En estado sólido es el hielo. A una temperatura mayor que cero grados se funde y se convierte en líquido. Y si el agua en estado líquido la calentamos, se evapora, es decir, pasa al estado gaseoso.

6. **Fenómenos.**—En la vida de la Naturaleza, un *fenómeno* no es más que un hecho natural. Así, la caída de un cuerpo es un fenómeno; lo son también la combustión del carbón o de una bujía, la chispa eléctrica, la reflexión de la luz o del sonido, etc., etc.

Pero de todos los fenómenos podemos hacer dos grupos: uno, formado por aquellos hechos naturales que, como la reflexión de la luz en un espejo, la dilatación de un cuerpo por el calor, no cambian ni alteran las sustancias de que están compuestos los cuerpos, y otro constitui-

do por aquellos fenómenos que, como la combustión de un pedazo de leña o de carbón, el fermentar el zumo de la uva o la oxidación del hierro, alteran la materia de los cuerpos. A los primeros les llamaremos *fenómenos físicos*, y a los segundos *fenómenos químicos*.

7. **Física y Química.**—*Física* es la ciencia que estudia las propiedades de los cuerpos y los fenómenos que no alteran la naturaleza de ellos. La Física estudia las fuerzas, el calor, la luz, la electricidad, el magnetismo y el sonido.

*Química* es la ciencia que estudia la composición de los cuerpos y los fenómenos que alteran o cambian la naturaleza de ellos. Así, por ejemplo, si quemamos un papel, este cuerpo deja de ser papel para convertirse en humo y ceniza. El fenómeno o hecho natural de la combustión es un fenómeno químico, porque ha cambiado totalmente el cuerpo papel en otros cuerpos distintos. La combustión será, por tanto, estudiada por la Química y no por la Física.

Otro ejemplo: Mezclando dos partes de hidrógeno y una de oxígeno, y acercando a la mezcla una llama, o haciendo saltar en ella una chispa, se produce una explosión y se forma el agua. Este fenómeno es un fenómeno químico, que será estudiado por la Química.

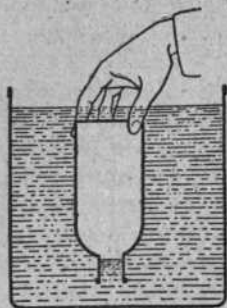
**Parte práctica.**—Recordar, en un trabajo de redacción, los cuerpos que se ha visto cambiar de estado e indicar las condiciones que han sido necesarias para estos cambios.

### LECCIÓN 3.<sup>a</sup>

#### PROPIEDADES DE LOS CUERPOS

1. **División de las propiedades de los cuerpos.**—Estudiaremos las principales propiedades físicas de los cuerpos. De estas propiedades, unas las tienen todos los cuerpos, y las podemos llamar *propiedades generales*; otras no las tienen más que algunos, y son, por tanto, *propiedades particulares*. Como todos los cuerpos son porosos, la *porosidad es una propiedad general*. En cambio, no todos los cuerpos son duros, y por eso la *dureza es una propiedad particular*.

2. **Extensión e impenetrabilidad.**—Todos los cuerpos tienen *extensión*, es decir, todos, por pequeños que sean, ocupan un lugar en el espacio. En Geometría hemos expuesto algunas ideas sobre la extensión de los cuerpos y la manera de medirla, que no hace falta repetir aquí.



Para que penetre el agua en el frasco es necesario que antes salga el aire que contiene el mismo frasco.

Si introducimos en el agua un frasco o un vaso boca abajo, el agua no penetra en él, porque por la impenetrabilidad, se lo impide el aire contenido en el frasco o vaso. Para que penetre, hemos de inclinar el frasco, a fin de que salga el aire y deje espacio al agua.

De igual modo, si colocamos un embudo muy ajustado al cuello de una botella, el agua no penetra en ésta, porque el aire que contiene, al no poder salir, no deja penetrar el agua.

La marcha de un tren determina un gran movimiento de aire, producido por la resistencia que éste ofrece al ser empujado por el tren, y la corriente que va tras del mismo a llenar el vacío que su marcha va dejando en la atmósfera.

3. **Divisibilidad.**—La *divisibilidad* es otra propiedad general de los cuerpos. Ya hemos hablado de ella. Si machacamos un terrón de sal, lo reducimos a polvo. Y todavía un granó de éste puede ser disuelto en el agua.

*Impenetrabilidad* es la propiedad por la cual dos o más cuerpos no pueden ocupar el mismo lugar en el espacio. Donde hay sentada una persona, no puede sentarse otra. Si en un vaso lleno de agua introducimos una piedra, el agua se derrama, para dejar espacio a la piedra. Si



Por estar ajustado el embudo al cuello de la botella el aire que contiene ésta no deja penetrar el líquido.



Como ejemplo de divisibilidad se recuerda siempre que 10.000 hojas de oro superpuestas y apretadas tienen el espesor de un milímetro.

4. **Porosidad.**—Todos los cuerpos, aun los que parecen más duros y compactos, tienen poros. Éstos se ven claramente en un pedazo de pan tierno: son los orificios que presenta el migón. Si tomamos este migón y lo estrujamos, apelmazamos y amasamos, habremos obtenido una masa compacta, cuyos poros no se ven con tanta facilidad como antes; pero, en cambio, se verán claramente con una lente. Todavía, por procedimientos mecánicos, puede reducirse dicha masa, pero siempre será porosa. Ahora bien, no deben confundirse los poros con los espacios intermoleculares.

El agua que pasa del botijo al plato que lo contiene; el sudor que cubre nuestra piel; la piedra sumergida mucho tiempo en el agua, que aparece mojada interiormente si la rompemos. Todos estos hechos son ejemplos de porosidad.

Nuestra piel está llena de pequeñísimos poros, y en algunas hojas de vegetales se han hallado 23.000 poros por cada centímetro cuadrado.

5. **Aplicaciones de la porosidad.**—Una de las aplicaciones de la porosidad es la construcción de filtros para purificar el agua. Hay filtros de carbón; los hay de vaso de porcelana porosa; los hay de otras muchas clases:

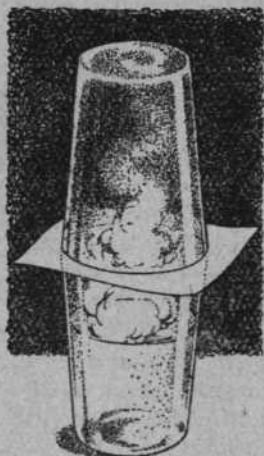
Un filtro sencillo y económico es el formado por un embudo de cristal cubierto interiormente de papel filtro. Si lo llenamos de agua turbia, podremos comprobar que, mientras el agua atraviesa los poros del papel, quedan en la parte superior de éste las partículas sólidas que contenía el líquido.

6. **Una experiencia.**—Échese agua bien caliente en un vaso y tápese con papel fuerte. Sobre este papel colóquese otro vaso boca abajo, exactamente igual al primero, y de



Purificación del agua a través del papel de filtro.

modo tal que las bocas coincidan. Debido a la porosidad del papel, el vapor de agua acaba por pasar al vaso de arriba.



El vapor de agua pasa, a través de los poros del papel, al vaso de arriba.

7. La elasticidad.—Si apretamos una pelota de goma, cambiamos su forma. Pero si dejamos de apretarla, la pelota recobra la forma que tenía antes.

Si doblamos una ramita fresca de árbol o una lámina delgada de acero, al dejar de hacer fuerza sobre ellas, ambos objetos acaban por enderezarse y adoptar la forma y posición que tenían antes de doblarlos.

Todo ello se debe a la *elasticidad*, que es la propiedad que tienen los cuerpos de recobrar su forma y volumen primitivos, cuando se ven libres de la fuerza que altera esa forma y ese volumen.

Todos los cuerpos son elásticos; pero algunos lo son poco y otros lo son mucho. Los gases y los líquidos lo son más que los sólidos.

De la elasticidad se hacen aplicaciones a los sillones de muelles, a los relojes, al juego de pelota, al de billar, etc.

## LECCIÓN 4.ª

### LA GRAVEDAD

1. La atracción de la materia.—En los grados anteriores de esta Enciclopedia hemos hablado ya de la *gravedad* o fuerza de atracción de la tierra. Por propia experiencia sabemos todos que los cuerpos sólidos y líquidos abandonados en el aire descienden al suelo siguiendo la dirección vertical.

Podemos ampliar ahora estas ideas diciendo que, en general, la materia atrae a la materia y que esta propiedad

no sólo se ejerce entre la tierra y las cosas que están sobre ella o entre los objetos que están próximos, sino que se ejerce también a través de las mayores distancias, como del Sol a la Tierra y de la Tierra al Sol; de la Luna a la Tierra y al contrario.

2. **La gravitación universal.**—La atracción de la materia aplicada a todos los cuerpos del Universo se llama atracción o *gravitación universal*.

Al formular la ley de la gravitación universal se dice que los cuerpos se atraen proporcionalmente a sus masas, y que esta atracción disminuye al aumentar la distancia que los separa. Así, un cuerpo grande ejerce sobre los demás una atracción mayor que la que ejercen los cuerpos pequeños. Y el Sol ejerce sobre la Tierra una atracción mucho mayor que la que puede ejercer sobre nuestro planeta otro astro tan grande como el Sol, pero más alejado de nosotros.

3. **Experiencia.**—Si echamos sobre el agua contenida en un plato cuerpos ligeros, como serrín de corcho o pedacitos de madera, se advertirá en seguida que los diminutos fragmentos se reúnen en grupos, y que si entre ellos hay un tapón de corcho o un pedazo de madera, éstos atraen gran cantidad de los mismos. También el plato los atrae por las orillas del agua.

Se ha comprobado que si un cuerpo está atraído en todos los sentidos, permanece quieto. Así, la atracción mutua de los astros determina el admirable equilibrio que hay en el Universo.

4. **El peso de los cuerpos.**—La atracción terrestre o fuerza de la gravedad determina el peso de los cuerpos. Podemos decir, por tanto, que el *peso* de los cuerpos es el resultado de la acción de la gravedad.

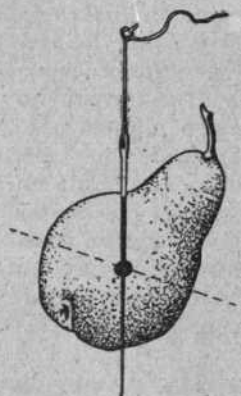
Para medir el peso de un cuerpo, se le compara al peso de otro cuerpo elegido como unidad. Esta unidad de peso es el *kilogramo*. Pueden servirnos, igualmente, los múltiplos del kilogramo y sus divisores.

5. **Centro de gravedad.**—La fuerza de gravedad actúa sobre todas las moléculas de un cuerpo. Si se pulveriza un terrón de arcilla o un pedazo de clarión, todas las moléculas

del polvo que resulta caen al suelo, como si formaran la masa primitiva. Y el peso es la suma o *resultante* de todas las fuerzas que la acción de la gravedad hace actuar sobre las moléculas de un cuerpo.

Por *centro de gravedad* debemos entender el punto de un cuerpo a que podría aplicarse esta resultante. En los cuerpos regulares que tienen un centro geométrico, como el cubo, el tetraedro y la esfera, el centro de gravedad es el mismo centro geométrico. Pero en los cuerpos irregulares hay que buscar este centro por diversas pruebas y tanteos.

A veces la masa de un cuerpo no es homogénea y no pesa toda ella por igual. Si un barco, por ejemplo, no lleva peso sobre la cubierta, sino que lleva lastre o mercancías pesadas en el fondo de la bodega, el centro de gravedad estará más cerca de este fondo que de la cubierta.



6. *Una experiencia.*—Clávese en una fruta cualquiera, una pera, por ejemplo, una aguja larga, que lleve enhebrado un hilo, de manera tal que el hilo y la aguja estén en línea recta cuando la fruta esté suspendida y en reposo. Si se repite la experiencia en las mismas condiciones, clavando la aguja en otra dirección, los

dos agujeros hechos por la aguja se encuentran. Un tercer agujero hecho en iguales condiciones que los dos primeros, pasa por el punto en que se encuentran éstos.

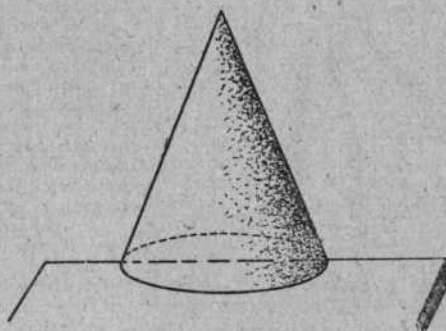
Partida la pera, se ve que todas las señales que dejó la aguja han coincidido en un punto, que es el centro de gravedad de la pera.

7. *Equilibrio de los cuerpos.*—*Equilibrio* es el estado de reposo de un cuerpo que está sometido a la acción de varias fuerzas que se destruyen unas a otras, sin producir movimiento.

Un cuerpo se halla en equilibrio cuando está colocado sobre otro o cuando está suspendido. En el primer caso, si la línea vertical que pasa por el centro de gravedad cae den-

tro de la base de sustentación, el *equilibrio es estable*, es decir, un equilibrio seguro, ya que si el cuerpo se desvía un poco de su posición, al abandonarlo la recobra en seguida. Un cono colocado sobre la mesa, por su base, nos ofrece un ejemplo de equilibrio estable.

Un carruaje que pasa por un camino que no tiene los bordes a un mismo nivel, se inclina. Si la vertical que pasa por su centro de gravedad cae entre las dos ruedas, el carruaje estará también en equilibrio estable, a pesar de hallarse un poco inclinado.



Equilibrio estable

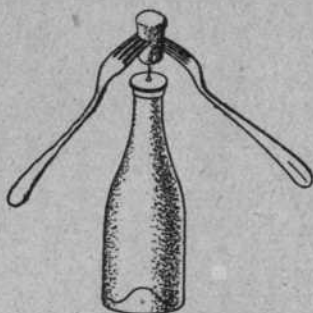
En los barcos y en los carruajes, el equilibrio es tanto más estable cuanto más abajo llevan la carga. Un carro cargado de barras de hierro tendrá menos peligro de volcar que una carreta cargada de heno.

8. *Otras clases de equilibrio.*—El equilibrio puede ser también inestable e indiferente. Si al desviarse de su posición un cuerpo cae en seguida o toma otra posición distinta, el equilibrio es *inestable*. Un cono apoyado sobre su vértice se halla en equilibrio inestable. También lo está el bastón que se apoya verticalmente sobre la punta del dedo.

Finalmente, están en *equilibrio indiferente* los cuerpos que, aunque rueden sobre una superficie o alrededor de un punto, el centro de gravedad se halla siempre a igual distancia del punto de apoyo o de suspensión. Tal es el caso de una esfera o de un cilindro al rodar sobre una superficie, o el de una polea o una rueda que giran alrededor de un eje.

**Trabajo manual.**—1.º Colóquese sobre la boca de una botella una moneda, y sobre ella, un tapón atravesado por una aguja que le sirva de eje y punto

de apoyo. A dos lados opuestos del tapón van clavados dos tenedores, inclinados hacia abajo, con cuyo peso se consigue que el centro de gravedad quede debajo del punto de apoyo. El equilibrio es estable.



2.º En una cáscara de huevo, abierta por el extremo más estrecho, se echan perdigones, que quedarán sujetos al fondo con lacre o cera, y en cantidad suficiente para que se mantenga siempre derecha, en equilibrio estable. En la punta superior, con papel o cartulina, se simularán las almenas de un torreón, y en lo alto, la bandera nacional. Una inscripción que produzca una sugestión patriótica completará la obra.

Luego le clavaremos en sentido vertical un corto alambre, dejando que cada alumno lo vista a su capricho.



Juguete de equilibrio hecho con una cáscara de huevo



La base del tente-tieso o tente-mozo El juguete después de terminado

## LECCIÓN 5.ª

### EL MOVIMIENTO Y LA FUERZA

1. **La inercia.**—Una piedra colocada en el suelo o un tintero sobre la mesa son cuerpos que se hallan quietos, en reposo, y continuarán inmóviles en el mismo sitio si no hay una



fuerza que los ponga en movimiento. Esto ocurre porque la *materia es inerte*, es decir, porque ella sola no se mueve.

Pero la *inercia* ofrece otro aspecto que no es tan fácil de comprender. Cuando un cuerpo empujado por una fuerza cualquiera se halla en movimiento, este movimiento no cesa, si no hay otra fuerza que lo modifique o lo contrarreste. Según esto, una bola de billar impulsada por un golpe de taco debería continuar indefinidamente en movimiento. Si no ocurre así, es porque la resistencia del aire, el rozamiento, los choques sobre los lados de la mesa y la misma acción de la gravedad, van poco a poco venciendo la fuerza que impulsó la bola, hasta anularla por completo.

Hay numerosos hechos que nos prueban los efectos de la inercia. Cuando se ponen en marcha el coche del tren o el tranvía, si estamos de pie, somos empujados hacia atrás. En cambio, al pararse, somos empujados hacia adelante. ¿Por qué? Pensemos un poco y demos la contestación. Expliquemos igualmente lo que pasa al descender de un tranvía o de un coche en marcha. También por qué si un caballo lanzado al galope se para de repente, el jinete es arrojado por la cabeza de la montura, si no se sujeta bien.

2. **Experiencias.**—1.<sup>a</sup> Sobre un tapón derecho pongamos una moneda de 10 céntimos. Con un palito demos un golpe fuerte al tapón. Éste será lanzado lejos y la moneda caerá vertical o casi vertical sobre la mesa. Dése la explicación.

2.<sup>a</sup> Cojamos una tira de papel por un extremo y pongamos el otro sobre la mesa, y sobre éste una moneda. Con la mano libre demos un golpe seco sobre la tira de papel; ésta se desliza rápidamente, y la moneda queda en el mismo sitio.

3.<sup>a</sup> Sobre el mantel de la mesa coloquemos una pequeña moneda y, cubriendo ésta, un vaso boca abajo descansando sobre tres monedas mayores. Rascando con la uña el mantel, la moneda pequeña va acercándose al borde del vaso hasta salir de él. La explicación es ésta: al rascar el mantel se producen dos movimientos: el primero, lento, que tira de la tela y hace avanzar un poco la moneda; el segundo, brusco, hacia atrás, cuando la uña deja el hilo

de la tela, la cual resbala bajo la moneda, sin arrastrarla.

3. **El movimiento y la fuerza.**—Se dice que *movimiento* es el estado de un cuerpo que cambia continuamente de lugar en el espacio. La piedra que abandonada en el aire se dirige a la tierra, siguiendo la dirección vertical, nos da idea del movimiento. Nos la dan también el aeroplano que surca los aires, el automóvil que corre por la carretera, los niños que juegan a la pelota, el viento y las aguas del mar.

En cambio, una estatua o un mueble que ocupan siempre el mismo lugar, nos dan idea del reposo. El *reposo* es el estado contrario al movimiento.

La causa del movimiento es la *fuerza*. En las fuerzas hay que distinguir la *dirección*, la *intensidad* y el *punto de aplicación*. Si a un paquete de libros atamos un bramante y tirando de éste lo arrastramos por la mesa, la *dirección* será la línea que describa el paquete en su movimiento; la *intensidad*, el grado de esfuerzo o energía que apliquemos al tirar del hilo, y el *punto de aplicación*, el lugar del paquete a que hemos atado el bramante.

Las fuerzas pueden ser *instantáneas*, como un martillazo o la explosión de la pólvora, y *continuas*, como la acción de la gravedad.

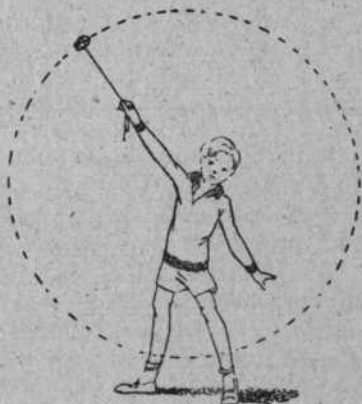
4. **Clases de movimiento.**—Por su dirección, los movimientos pueden ser *rectilíneos*, como el del lápiz que pasamos por el borde de la regla, y *curvilíneos*, como el de la piedra que lanzamos lejos de nosotros. El movimiento del péndulo del reloj es *oscilatorio*, y es *circular* el de las aspas de un molino.

También se divide el movimiento en uniforme y variado. *Uniforme* es el que lleva siempre la misma velocidad, como el del péndulo, y *variado*, el que aumenta o disminuye la velocidad. Cuando la aumenta, como en la caída de los cuerpos, se llama movimiento *acelerado*, y cuando a medida que pasa el tiempo disminuye la velocidad, se llama *retardado*. Ejemplo de este último es el de un cuerpo que lanzamos con fuerza hacia arriba, o el de un tren al estar próximo a una estación de parada.

5. **Fuerza centrífuga.**—Un cuerpo que recibe el impul-

so de una sola fuerza, no puede moverse más que en línea recta. Si en su movimiento sigue una línea curva, es que, además de estar sometido a la acción de la fuerza primitiva, actúa sobre él otra fuerza nueva. Si en el agua que sale de un caño horizontal o en la piedra que lanzamos horizontalmente no actuara más que la fuerza de impulsión, estos cuerpos marcharían siempre en la dirección horizontal. Pero tanto el agua como la piedra se desvían de la dirección primitiva y, trazando una curva, acaban por caer a tierra. Ello es debido a que en el movimiento de estos cuerpos influyen dos fuerzas: la del impulso primitivo y la de la acción de la gravedad.

Si damos vuelta a una piedra o a una pelota atada al extremo de un hilo, el hilo se pone tirante. Pero si el hilo se rompe, la piedra o la pelota escapan, siguiendo la dirección de una tangente a la circunferencia que describen. Es lo que ocurre cuando se suelta uno de los cordones de una honda.

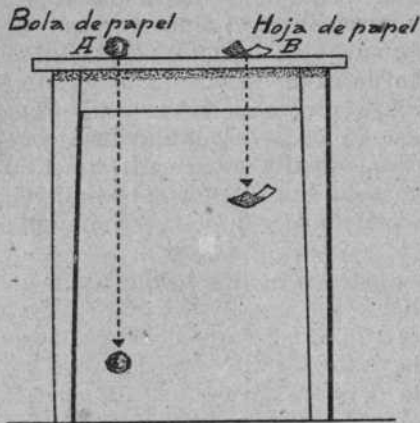


La fuerza por la cual la piedra tiende a escaparse se llama *fuerza centrífuga*, es decir, fuerza que *huye del centro*. En el movimiento circular, esta fuerza está equilibrada por la *fuerza centripeta*, que es la que se dirige al centro. La fuerza centrífuga no es más que un efecto de la inercia.

6. **Experiencia.**—Si se ata bien un vaso o un bote de hojalata lleno de agua y, cogiendo los extremos del hilo, se imprime un movimiento circular, como se hizo antes con la piedra, el líquido no se derrama debido a que la fuerza centrífuga lo lanza contra el fondo del vaso.

7. **La caída de los cuerpos.**—Ya sabemos que los cuerpos abandonados en el aire y más pesados que éste caen al

suelo siguiendo la dirección vertical. Añadamos a esto que todos los cuerpos caerían con igual velocidad si no fuera por la resistencia del aire, que es tanto mayor cuanto mayor es la superficie de los cuerpos.



Cojamos dos hojas de papel exactamente iguales. Arruguemos y apretemos una de ellas hasta convertirla en una bola. Desde una misma altura dejemos caer las dos a un tiempo. La bola A llegará al suelo antes que la hoja B, debido a la menor resistencia que ofrece el aire a la primera. Pero si damos a

la hoja B la forma de bola, como tiene la otra, entonces las dos llegarán al suelo a un tiempo.

Por todo esto se dice que *todos los cuerpos caen con igual velocidad en el vacío*.

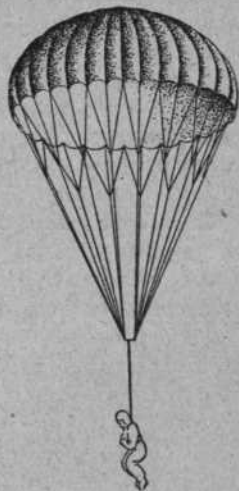
8. La aceleración.—Al caer los cuerpos, llevan un movimiento *acelerado*. En el primer segundo de su caída, un cuerpo recorre cuatro metros 90 cm., lo que puede comprobarse dejando caer una piedra de una altura de 4,90 metros. Pero como ya sabemos, a medida que el cuerpo cae, la velocidad crece; así, en dos segundos el camino recorrido es cuatro veces 4,90 m.; en tres segundos, nueve veces 4,90 m., etcétera; es decir, *que los caminos recorridos son proporcionales a los cuadrados de los tiempos empleados en recorrerlos*. Por consiguiente, el camino recorrido por un cuerpo que esté cayendo nueve segundos, será 81 veces 4,90 m., y en diez segundos cien veces 4,90 m. De esto último se desprende que durante el décimo segundo de la caída, el cuerpo recorrerá (100 — 81) o 19 veces 4,90 metros, o sean  $19 \times 4,90 = 93,10$  metros.

El aumento de velocidad por segundo recibe el nombre de *aceleración*, y se la representa por la letra *g*.

**Parte práctica.—1. Problema.**—¿Cuál será la altura de una torre desde el punto más alto de la cual se deja caer una piedra que tarde tres segundos en llegar al suelo?

**2. Trabajo manual.**—Construcción de un paracaídas.

En la resistencia que ofrece el aire a la caída de los cuerpos se basa el *paracaídas*, tan usado por los aviadores. Los alumnos pueden construir un juguete que es una sencilla imitación del paracaídas. Para ello basta dar forma de círculo, recortándolo con las tijeras, a un papel fino de seda. Después se hacen pliegues que vayan del centro a la circunferencia, y al extremo de los mismos se atan hilos finos, unidos todos por el otro extremo, en el cual habrá un ligero peso, que puede ser una pequeña bola de papel o la silueta de una figura humana.



Paracaídas

## LECCIÓN 6.ª

### EL CUERPO HUMANO

**1. Generalidades.**—El cuerpo humano es como una máquina complicada y maravillosa. Está formado de numerosas piezas enlazadas entre sí, con un funcionamiento tan regular y tan armónico, que no sólo son posibles todos los movimientos y todas las actitudes, sino que del conjunto de nuestras actividades orgánicas depende nuestra vida física.

La máquina de nuestro cuerpo está sostenida interiormente por una armadura ósea, llamada *esqueleto*. Sobre éste se apoyan los *músculos* o carne. Exteriormente está protegido por la *piel*.

**2. Los tejidos.**—Mirando de fuera adentro del cuerpo humano encontraremos piel, carne o músculos, huesos, corazón, pulmones, estómago, intestinos, nervios, etc., todos los cuales están formados de organismos microscópicos, llamados *células*. De ellas hemos hablado antes.

Las masas o aglomeraciones de células dan lugar a la

formación de sustancias orgánicas, que reciben el nombre de *tejidos*. Los principales de éstos son:

El *tejido epitelial* que forma la piel, en la que se distingue una capa exterior, llamada *epidermis*, y otra interior y más profunda, que recibe el nombre de *dermis*. También el tejido epitelial forma los revestimientos de las cavidades de nuestro cuerpo, como el interior de la boca y de la nariz; pero en este caso reciben el nombre de *mucosas*.

El *tejido conjuntivo*, que sirve para unir los demás tejidos, y que forma los *ligamentos* que enlazan los huesos entre sí, y los *tendones*, que unen las carnes a los huesos. La *dermis*, que separa la *epidermis* de la carne, es un tejido conjuntivo, y cuando se carga de grasa, toma el nombre de *tejido adiposo*.

El *tejido cartilaginoso* cubre las partes articuladas de los huesos, y es, además, el elemento principal de las membranas elásticas, como las de las orejas. También es cartilaginosa la extremidad de la nariz.

El *tejido óseo* es el tejido de los huesos, y está formado de dos sustancias: una orgánica, llamada *oseína*; otra, mineral, compuesta de *fosfato de calcio* y de *carbonato de calcio*.

El *tejido muscular* es el tejido de los músculos. Ellos forman lo que vulgarmente llamamos *carne*. Las células del tejido muscular tienen forma alargada y reciben el nombre de *fibras*. Bajo la acción de ciertas excitaciones nerviosas, se contraen y comunican su movimiento a los huesos a que están adheridas.

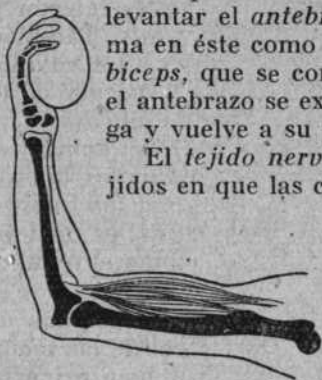
Hay dos clases de músculos: *músculos de la vida animal*, que son los que sirven para ejecutar los movimientos voluntarios, como andar, volver la cabeza, coger las cosas, etcétera, y *músculos de la vida vegetativa*, que están destinados a producir movimientos automáticos, es decir, movimientos que no dependen de nuestra voluntad, como los movimientos de la respiración, de la circulación y de la digestión.

Los músculos se unen a los huesos por un tejido muy resistente, que forma los *tendones*.



El tejido muscular es *contráctil*, es decir, tiene la propiedad de contraerse a voluntad y de volver luego a su forma primitiva. Así, cuando hacemos la flexión de levantar el *antebrazo*, acercándolo al *brazo*, se forma en éste como una bola de carne: es el músculo *biceps*, que se contrae. Después, cuando el brazo y el antebrazo se extienden, el músculo *biceps* se alarga y vuelve a su posición natural.

El *tejido nervioso* se diferencia de los otros tejidos en que las células que lo forman son indepen-



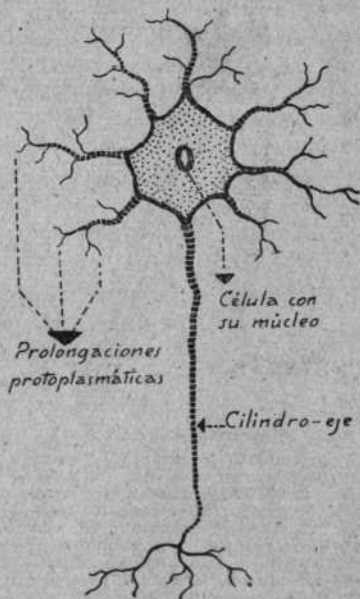
La contracción del músculo bíceps

dientes las unas de las otras. Estas células se llaman *neuronas*, y la aglomeración de ellas forma la *substancia nerviosa*.

Una neurona está compuesta de un cuerpo celular, de donde parte una ramificación más o menos larga, una fibra llamada *cilindro-eje*, y otras prolongaciones cortas, llamadas *dendritas*, o simplemente *prolongaciones protoplasmáticas*.

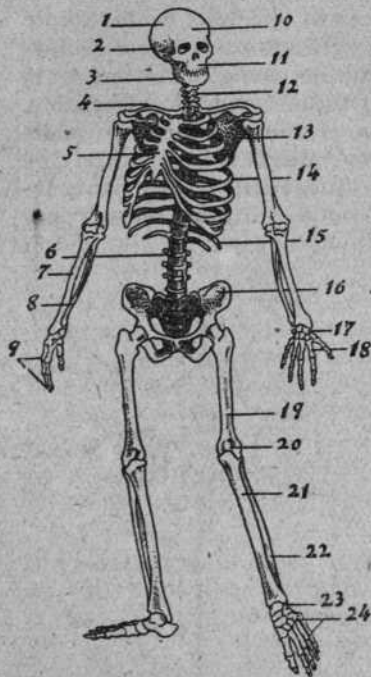
El sistema nervioso está formado por el *encéfalo* (cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo), la *medula espinal* y los *nervios*.

3. El esqueleto.—El esqueleto humano está formado por



Una neurona

el conjunto de los huesos de nuestro cuerpo, y comprende tres partes: el *tronco*, la *cabeza* y las *extremidades*.



Esqueleto humano

1, parietal; 2, temporal; 3, maxilar inferior; 4, clavícula; 5, esternón; 6, vértebras lumbares; 7, radio; 8, cúbito; 9, dedos; 10, frontal; 11, maxilar superior; 12, vértebras cervicales; 13, omóplato; 14, costillas; 15, costillas flotantes; 16, hueso ilíaco; 17, carpo; 18, metacarpo; 19, fémur; 20, rótula; 21, tibia; 22, peroné; 23, tarso; 24, metatarso.

4. **Clasificación de los huesos.**—Las formas de los huesos son variadísimas, pero es frecuente dividirlos desde este punto de vista en tres clases: *huesos largos*, como los del brazo y la pierna; *huesos cortos*, como los de la muñeca y los dedos, y *huesos planos*, como los de la cabeza y la espalda.

5. **Experiencias.**—I. Durante algunos días, metamos en vinagre muy fuerte o en ácido clorhídrico rebajado, con una mitad de agua, un hueso. Éste se vuelve blanco y flexible. Es que toda o casi toda su parte mineral ha desaparecido por la acción del ácido, no quedando más que la *oseína*. Hervida algún tiempo en el agua, ella proporciona la gelatina. La gelatina es fácil de digerir, pero poco nutritiva. Se la utiliza en la preparación de ciertos platos fríos, como la ensalada rusa, en los embutidos, y también en los usos industriales, como las placas fotográficas, la cola, etc.

II. Quememos un hueso en la lumbre de un hornillo o de la estufa. Primero produce mucho humo: es la oseína que arde. El residuo es una materia mineral, blanca y dura, que puede reducirse a polvo. Este polvo es la ceniza del

hueso, formada esencialmente de *fosfato de cal* (85 por 100), de *carbonato de cal* (9 por 100) y de algunas otras materias minerales.

6. **La higiene de los huesos.**—Los huesos de los niños contienen poca substancia mineral, razón por la cual estos huesos son poco duros y pueden deformarse fácilmente. Un niño que al sentarse a la mesa de la clase, curva la espalda hacia adelante o tuerce el tronco hacia un lado, acaba por tener una columna vertebral defectuosa. Hay que evitar este peligro adoptando actitudes correctas, tanto al andar como al estar sentado. La cabeza debe tenerse siempre erguida, el pecho saliente y los hombros hacia atrás.

7. **Los accidentes de los huesos.**—Por un choque o por una caída se puede romper o *fracturar* un hueso. La persona que tenga la sospecha de que se ha fracturado una pierna o un brazo, debe mantener inmóvil el miembro roto y hacer que avisen en seguida al médico.

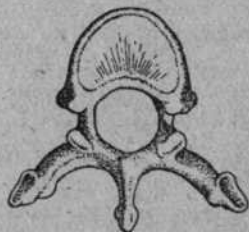
Menos grave que la fractura es la *luxación*, que consiste en la separación de las extremidades de dos huesos. Y es también el médico quien aproxima y une los extremos de los huesos «desencajados».

El *esguince* o *torcedura* proviene de un falso movimiento o de un paso en falso, y en él son los ligamentos los que están distendidos, y, a veces, desgarrados.

8. **El tronco.**—El tronco consta de *columna vertebral*, *costillas* y *esternón*. La parte principal es la columna vertebral. Ésta se halla compuesta de pequeños huesos, apilados unos sobre otros, que se llaman *vértebras*.

Cada vértebra tiene como un anillo, y unidos todos los anillos, forman como un canal, que contiene la llamada *medula espinal*, parte importante del sistema nervioso, que no hay que confundir con la medula de los huesos.

La columna vertebral tiene 33 vértebras, y de ellas siete son *cervicales* o del cuello, doce *dorsales* o de la espalda, y



Una vértebra vista desde arriba

cinco *lumbares* o de los riñones. Más abajo hay cinco vértebras, soldadas en un hueso voluminoso, que se llama el *sacro*. Finalmente, las cuatro últimas están atrofiadas, es decir, son rudimentarias, y casi no parecen vértebras.

Las costillas son doce pares: siete pares están articuladas por su extremidad anterior con el esternón, además de estarlo, como las otras, a las vértebras dorsales por su extremo posterior. Estas siete costillas se llaman *verdaderas*.

De las otras costillas hay tres pares, que se llaman *costillas falsas*, que se unen por detrás a la columna vertebral y por delante a la costilla anterior, y dos pares que tienen suelto el extremo delantero y reciben el nombre de *costillas fluctuantes*.

El *esternón* es un hueso plano, que ocupa la parte superior y anterior del pecho.

9. *La cabeza*.—La cabeza comprende el *cráneo* y la *cara*. El cráneo es una caja formada por ocho huesos, soldados por sus bordes. En esta cavidad ósea se halla alojado el cerebro. Los huesos del cráneo son: un *frontal*, un *occipital*, dos *parietales* y dos *temporales* por fuera, y un *etmoides* y un *esfenoides* en la base. Estos dos últimos separan el cráneo de la cara.

El occipital o hueso de la nuca se halla atravesado por un orificio, por donde pasa la medula espinal.

La cara se compone de catorce huesos, de los cuales los más importantes son la mandíbula o *maxilar inferior*, que es móvil, y los dos *maxilares superiores*, que están soldados y forman la mandíbula superior. En los maxilares se hallan insertados los dientes.

10. *Las extremidades*.—Las extremidades se dividen en *superiores* o brazos, e *inferiores* o piernas.

Los brazos se componen de *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*.

El hombro tiene dos huesos: el *omóplato* y la *clavícula*; el brazo tiene uno, que se llama *húmero*, y el antebrazo dos, que se llaman *cúbito* y *radio*. La mano consta de *carpo*, que es la muñeca; el *metacarpo*, que forma la palma de la mano,

y los *dedos*. El carpo tiene ocho huesos, el metacarpo dos, y los *dedos* catorce, que se llaman *falanges*.

11. **Las piernas.**—Las extremidades inferiores o abdominales constan de *cadera, muslo, pierna y pie*.

La cadera tiene un hueso que se llama *innominado*; el muslo otro, que es el *fémur*; la pierna tres: *rótula* o hueso de la rodilla, *tibia y peroné*.

El pie consta de *tarso*, que es el tobillo y el talón; el *metatarso* o planta del pie, y los *dedos*. El tarso tiene siete huesos; el metatarso, cinco, y los *dedos* tienen catorce.

El esqueleto del hombre consta en total de *doscientos huesos*.

**Parte práctica.**—En días diferentes, hacer una redacción sobre cada uno de estos temas: 1.º Los tejidos del cuerpo humano. 2.º El esqueleto humano. Ilústrense con dibujos estos trabajos.

## LECCIÓN 7.<sup>a</sup>

### LA PALANCA

1. **La palanca.**—Ordinariamente llamamos *palanca* a una barra de hierro o madera de que nos servimos para levantar o remover un cuerpo pesado, como un bloque de piedra, un fardo, una viga, etc. Si queremos levantar un bloque de piedra, colocamos debajo de éste un extremo de la palanca; debajo de ésta un cuerpo duro, como una piedra o un taco de madera, que sirva de punto de apoyo, y sobre el otro extremo de la palanca se hace la presión necesaria para levantar el bloque de piedra.

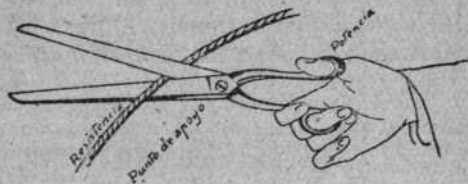


Un ejemplo de palanca de primer género

Pero hay otras muchas cosas que sin tener la forma de barra hacen también de palanca. Así, la llave de una cerradura, el pestillo de una puerta, el gatillo de una escopeta,

la pieza horizontal de la balanza, una polea, unas tijeras, los huesos de los brazos y las piernas, son palancas.

2. **La palanca es una máquina.**—Si *máquina* es todo instrumento o todo aparato que sirve para transmitir o para modificar una fuerza, la palanca es una máquina. La palanca es la más sencilla de todas las máquinas. Una máquina compuesta, como la máquina de coser o la máquina de vapor, son máquinas que están formadas principalmente por una combinación de palancas.



Las tijeras son una palanca que tiene en medio el punto de apoyo

3. **Potencia, resistencia y punto de apoyo.**—En toda palanca hay que considerar tres cosas: potencia, resistencia y punto de apoyo.

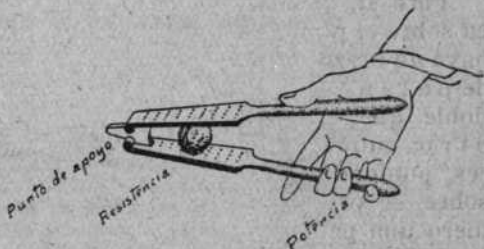
*Potencia* es el esfuerzo que realizamos para vencer una resistencia.

*Resistencia* es aquello que se opone a la acción de la fuerza. Unas veces es el cuerpo que hay que levantar o mover, otras lo que hay que cortar, etc.

*Punto de apoyo* es aquel punto material sobre el que se apoya la palanca.

4. **Clases de palancas.** — Hay las tres clases de palancas siguientes:

1.<sup>a</sup> Las que tienen el punto de apoyo entre la potencia y la resistencia, como las tijeras, la balanza, la barra para levantar adoquines o piedras de mucho peso. 2.<sup>a</sup> Las que tienen la resistencia entre el punto de apoyo y la po-



El cascánueces es una palanca que tiene la resistencia en medio



tencia, como el cascanueces, los remos, el carretón. 3.<sup>a</sup> Las que tienen la potencia entre la resistencia y el punto de apoyo, como las tenacillas de coger los terrones de azúcar.

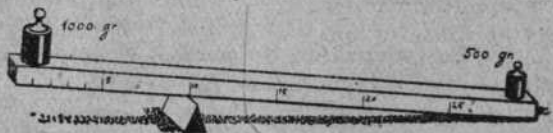
5. **Brazos de palanca.**—Se llaman *brazos de palanca* las distancias que hay entre el punto de apoyo y la potencia y entre el punto de apoyo y la resistencia. Aumentando el brazo de la potencia, aumenta la fuerza. Y al contrario, cuanto menor sea el brazo de palanca de la potencia, más fuerza se necesita para mover el obstáculo.

O de otro modo: si es muy largo el brazo de la potencia y corto el de la resistencia, con poca fuerza podremos levantar un peso grande. Por el contrario, si es largo el brazo de la resistencia y corto el otro, necesitamos mucha fuerza para levantar un peso pequeño.

6. **La ley de la palanca.**—Cojamos una regla o listón para que nos sirva de palanca. En el sentido de su longitud dividámosla en seis partes iguales. Si por su punto medio la colocamos sobre el punto de apoyo, los dos brazos de palanca serán iguales y la palanca estará en equilibrio. Y si en esta posición colocamos sobre cada extremo de la palanca una pesa de medio kilo, la palanca conservará el equilibrio. Es que entonces, además de ser iguales los brazos de palanca, son también iguales la potencia y la resistencia.

Pero si, como se ve en el grabado, corremos la palanca sobre el punto de apoyo, de manera que a un lado de éste haya un brazo

de palanca doble que el otro, entonces, poniendo sobre el primero una pesa de 500 gramos este peso de medio kilo será suficiente para equilibrar un peso de 1.000 gramos, colocado sobre el brazo de palanca corto.



Palanca de brazos desiguales

Esto se expresa diciendo que en una palanca en equilibrio el producto de la potencia por el brazo de la misma es

igual al producto de la resistencia por el brazo de la misma. Esta propiedad recibe el nombre de *ley de la palanca*.

En el ejemplo nuestro tenemos:

1.000 gramos de P.  $\times$  2 unidades de br. = 500 gr. de R.  $\times$  4 unidades de br.

Y en términos generales,

$$P \times b = R \times b'$$

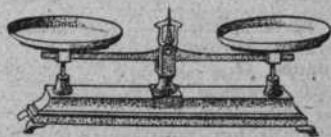
7. **La balanza.**—Ya sabemos que la balanza sirve para pesar. La *balanza* no es más que una palanca que tiene el punto de apoyo en medio, es decir, a igual distancia de la potencia y de la resistencia. La balanza consta de cruz, fiel, platillos y soporte. La *cruz* es la barra horizontal, y el *fiel* la barrita que oscila a derecha e izquierda, y que permanece derecha cuando la balanza está en equilibrio.



Balanza

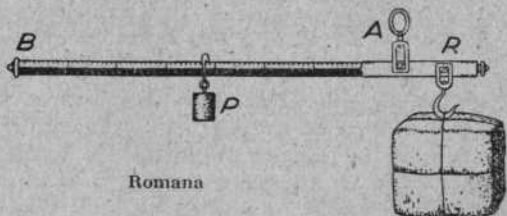
Para que una balanza pese bien es preciso que los brazos sean iguales y que el brazo y el platillo de un lado pesen lo mismo que el brazo y el platillo del otro lado.

8. **La balanza de Roberval.**—En el comercio se usa mucho la llamada *balanza de Roberval*, que permite colocar cómodamente en los platillos los cuerpos que se pesan. El pie de esta balanza es de fundición, y en su interior hay un sistema de palancas articuladas dispuestas de tal modo que hacen que los platillos permanezcan horizontales, aunque se incline la cruz.

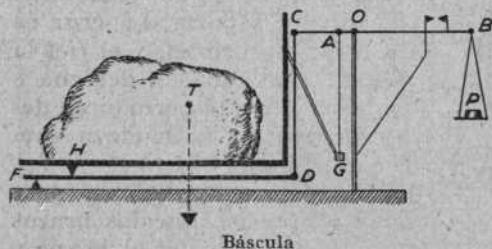


Balanza de Roberval

9. **La romana.**—La romana es una palanca rectilínea de primer género, de cuyo brazo corto pende un gancho, del que se suspende el cuerpo que se pesa, y por cuyo brazo largo corre un pión. Cuanto mayor es el peso o resistencia.  $R$ , mayor ha de ser el brazo de la potencia,  $P$ . El gancho o anillo de donde se suspende la romana es el punto de apoyo,  $A$ .



10. **La báscula.**—Sirve para pesar cuerpos muy pesados, y especialmente está formada de una combinación de tres palancas de brazos desiguales.



En ella está todo dispuesto para que un kilogramo colocado en  $P$  equilibre 10 kilogramos colocados en  $T$ .

En las grandes básculas, como las de las vías férreas, las palancas están combinadas de modo que un kilo puesto en  $P$  hace equilibrar 100 kilos colocados en  $T$ .

**Parte práctica.**—1. Dibujar una balanza, una romana y una báscula.

2. Construir, de madera, una balanza. Los platillos pueden ser de cartón, mimbre, etc.

3. Prácticas de la operación de pesar con una balanza de Roberval. Pesarse un líquido, aceite, por ejemplo, y fijar la tara del recipiente.

4. Si hay posibilidad, hacer prácticas de pesar con la romana y la báscula.

5. Si hay ocasión de hacerlo, practíquense observaciones sobre el modo de funcionar las balanzas de cuadrante.

6. **Problema.**—¿Qué brazo de potencia deberá tener una palanca para equilibrar una resistencia de 16 kilogramos, siendo el brazo de resistencia de 25 centímetros, con una fuerza de 2 kilogramos?

## LECCIÓN 8.<sup>a</sup>

### MANIPULACIONES Y PRELIMINARES DE QUÍMICA

1. **Material.**—Para llevar a cabo las experiencias que acompañan a las nociones de Química y Física contenidas en este libro, es indispensable un material adecuado que no sólo debe figurar en todas las escuelas, sino que debe poseer cada alumno, por lo menos en sus elementos esenciales. Este material está constituido, principalmente, por tubos de ensayo, varillas de vidrio, probetas, matraces, lámpara de alcohol, tapones de caucho, embudos de cristal y retortas.



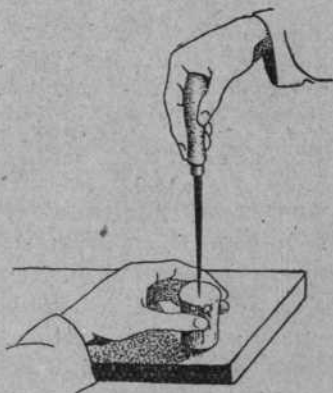
Igualmente debe haber algunos cuerpos y sustancias, como tintura y papel de tornasol, clorato de potasa, bióxido de manganeso, ácido clorhídrico, amoníaco, sulfato de amoníaco, recortaduras de cinc y sodio contenido en un frasco, agua de cal, etc.

2. **Manipulaciones.**—La práctica de los experimentos de Química obliga a pequeños y delicados trabajos manuales para preparar el material. Estos trabajos o manipulaciones son de maña más que de fuerza, y exigen mucho cuidado y delicadeza, para evitar roturas y desperfectos, y también

las heridas que en las manos pueden ocasionar los fragmentos de vidrio. Veamos ahora algunos de estos trabajos.

1.º *El trabajo de los tapones.*—Los mejores tapones son los de caucho; pero los de corcho de buena calidad sirven también, si están bien cortados y son ligeramente más grandes que la abertura que han de tapar. Si hay necesidad de adelgazarlos, puede usarse un cortaplumas bien afilado o una escofina plana y suave.

Con frecuencia hay que hacer uno o dos agujeros en un tapón para que pasen por ellos las llamadas *varillas* o tubos delgados de vidrio. En este caso se apoya la base mayor del tapón sobre la mesa, sujetándolo con la mano izquierda, y con la derecha se clava un punzón bien vertical en el punto y sentido en que ha de ir el agujero, en una profundidad de un centímetro aproximadamente. Después se coloca al revés el tapón, es



Agujerear un tapón

decir, la base menor abajo y la mayor arriba, y se procura clavar el punzón por el lado opuesto al de antes y de manera que se encuentren y sean uno solo los dos agujeros. El orificio que atraviesa todo el tapón se agranda con una escofina muy delgada, que se llama cola de rata. El orificio debe ser completamente cilíndrico y de un diámetro ligeramente menor que el del tubo que ha de atravesarlo.

Para introducir un tubo de vidrio en un tapón, debe cogerse éste con la mano izquierda y el tubo con la mano derecha, cerca del extremo que ha de ser introducido en el orificio del tapón. Ha de apretarse poco a poco, y en general ha de procederse con cuidado y sin brusquedades, para evitar que se rompa el tubo.

2.º *Manera de hacer curvo un tubo de vidrio recto.*—Se cogen con las manos los extremos del tubo y se acerca

éste a la llama de la lámpara de alcohol, procurando calentarlo en una distancia de 6 cm. alrededor del punto por donde se le quiere encorvar, y moviéndolo de derecha a izquierda y de izquierda a derecha.

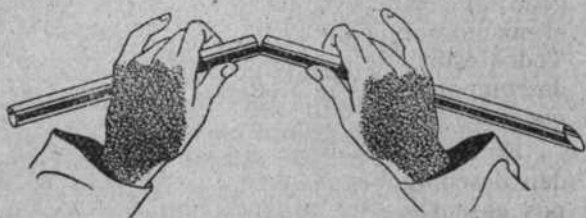


Curvar un tubo

Cuando se advierte que se pone blando, se encorva

suavemente, pudiendo darle la forma de ángulo recto, agudo u obtuso. Al encorvar el tubo o darle forma de ángulo, se procurará que sus dos ramas estén en un mismo plano.

3.º *Manera de cortar un tubo de vidrio.*—Se coge el tubo con la mano izquierda, se apoya sobre el borde de la mesa, y con la mano derecha se hace, mediante una lima triangular, un trazo o corte perpendicular a la longitud del tubo, en el punto por donde se le quiere cortar. Este corte o trazo ha de



Cortar un tubo

tener un milímetro de profundidad, lo que se conseguirá limando el tubo con cuidado. Después se coge éste con las dos manos cerca de donde se ha hecho el corte y se hace fuerza, como si se quisiera doblar el tubo por el punto señalado. El tubo se rompe y queda como si hubiera sido perfectamente cortado. Los bordes aparecen muy cortantes y se les embotará, para alejar todo peligro, metiéndolos en la



llama del gas o de la lámpara. También puede obtenerse igual resultado con la lima.

4.º *Manera de adelgazar un tubo.*—Se le calienta en la llama de igual modo que cuando se trata de doblarlo. Cuando está enrojecido, se le saca de la llama y se estira horizontalmente de los dos extremos, con lo cual, por su punto medio, el tubo se alargará, y disminuirá su diámetro. En seguida se corta el tubo por el punto que ofrezca una sección reducida.

3. **Cuerpos simples y cuerpos compuestos.**—La Química estudia la composición de los cuerpos. De este estudio, y de experiencias que indicaremos más adelante, se desprende que hay cuerpos simples y cuerpos compuestos.

Ciertos cuerpos, como el aire, el agua, la tiza o el clarión, el anhídrido carbónico y otros muchos, están formados de varias sustancias, unidas íntimamente, de tal manera que no se ve o no se advierte la presencia de estas sustancias. Así, el aire es una mezcla de nitrógeno, oxígeno y otros varios gases; el agua es una combinación de hidrógeno y oxígeno; el clarión está hecho de cal y de anhídrido carbónico; el mismo anhídrido carbónico consta de carbono y oxígeno. Todos estos cuerpos, y en general todos los que se pueden descomponer en sustancias diferentes, son *cuerpos compuestos*.

En cambio, son *cuerpos simples* aquellos que no se pueden descomponer en otros varios cuerpos. Entre los cuerpos gaseosos son simples el oxígeno, el hidrógeno, el nitrógeno, el cloro y otros muchos. Entre los líquidos está el mercurio. Entre los sólidos están el azufre, el fósforo, el carbono y casi todos los metales, como el hierro, el cobre, la plata y el plomo. Se conocen actualmente unos 80 cuerpos simples, aunque casi la mitad de ellos se encuentran raramente.

Entre los compuestos se hallan los *ácidos*, como el vinagre; las *bases*, como la cal y la potasa, y las *sales*, como la sal de cocina y el carbonato de cal.

4. **Combinación y mezcla.**—Cuando dos o más cuerpos simples se unen tan íntimamente que dan lugar a la formación de un cuerpo nuevo, de propiedades distintas a los componentes, se dice que se ha producido una *combinación*. Ejemplo: la unión íntima del metal *sodio* con el gas *cloro* es una combinación que da lugar a la formación de *cloruro de sodio* o sal de cocina. El cloruro de sodio tiene propiedades muy distintas al sodio y al cloro. Otra circunstancia que caracteriza la combinación es que el nuevo cuerpo que con ella se forma es muy difícil descomponerlo en sus elementos simples. Además, en las combinaciones hay desprendimiento de calor, y a veces desarrollo de luz y de electricidad. También la proporción en que entran los componentes de cada combinación es siempre la misma.

La *mezcla* es la reunión de dos o más cuerpos, que se unen en proporciones variables, y que conservan sus propiedades particulares. Si echamos agua al vino, habremos formado una mezcla y no una combinación.

Juntemos azufre pulverizado y hierro en limaduras finas como el polvo. Habremos hecho una mezcla. Con una lente podremos distinguir las partículas del azufre de las del hierro. No se ha formado un cuerpo nuevo distinto de los componentes. Con un imán podremos separar las partículas de hierro. Es que en la combinación hay formación de moléculas nuevas; en la mezcla, no.

5. **Notación química.**—Para hacer más rápida y sencilla la escritura de los nombres que se emplean en Química, se ha convenido en representar por *símbolos* los cuerpos simples, y por *fórmulas* los compuestos.

Se llama símbolo la letra inicial del nombre latino del cuerpo simple, o la inicial y una de las letras siguientes si hay varios nombres que empiecen por la misma letra. Por ejemplo, *hidrógeno* se representa por el símbolo H; *carbón*, por C., y *cloro*, por Cl.

He aquí los símbolos de los cuerpos simples más conocidos y usados:

Hidrógeno .....	símbolo	H.
Oxígeno .....	»	O.
Carbono .....	»	C.
Cobre (cuprum en latín) .....	»	Cu.
Plata (argentum) .....	»	Ag.
Oro (aurum) .....	»	Au.
Hierro (ferrum) .....	»	Fe.
Plomo (plumbum) .....	»	Pb.
Potasio (kalium) .....	»	K.
Sodio (natrium) .....	»	Na.
Calcio .....	»	Ca.
Azufre (sulphur) .....	»	S.
Nitrógeno .....	»	N.

Los cuerpos compuestos se representan por fórmulas que están constituidas por la reunión de los símbolos de los cuerpos simples, que entran en la formación de un compuesto. Así, al representar el agua por la fórmula  $H^2O$  que-remos decir que está formada por *dos* átomos de hidrógeno y *uno* de oxígeno. El exponente que llevan algunos símbolos indica el número de átomos que entran del cuerpo simple representado.

Otros ejemplos:  $SO^4H^2$  es la fórmula del *ácido sulfúrico*. En ella entran *un* átomo de azufre, *cuatro* de oxígeno y *dos* de hidrógeno.

$ClH$  es la fórmula del *ácido clorhídrico*, formado por un átomo de cloro y otro de hidrógeno.

**6. División de los cuerpos simples.**—Se dividen en metales y metaloides.

Los *metales* presentan brillo, conducen bien el calor y la electricidad y no producen ácidos. Entre ellos tenemos el hierro, el cobre, el plomo, etc.

Los *metaloides no tienen brillo* metálico, son malos conductores del calor y de la electricidad y producen ácidos.

**Parte práctica.**—1. Realizar manipulaciones relativas al trabajo de los tapones de corcho y de caucho y al de las varillas o tubos de vidrio.

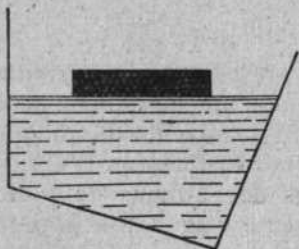
2. Redacción sobre el contenido de esta lección.

## LECCIÓN 9.<sup>a</sup>

### EQUILIBRIO Y PRESIÓN DE LOS LÍQUIDOS

1. Los líquidos.—Ya sabemos que los líquidos tienen volumen constante y forma variable. En los líquidos las moléculas pueden resbalar unas sobre otras.

No todos los líquidos tienen la misma fluidez y movilidad. Un jarabe es viscoso y no tiene la movilidad del agua o del alcohol.



Aunque decantemos la vasija, la superficie del líquido siempre es horizontal

Del hecho de que tengan los líquidos las moléculas movibles se deriva la consecuencia de que la superficie libre de ellos no puede quedar inclinada. Cuando decantamos una vasija que contenga agua, por ejemplo, las moléculas superiores ruedan sobre las de abajo, llenan los huecos, y la superficie de arriba,

al quedar el líquido en reposo, toma la posición horizontal.

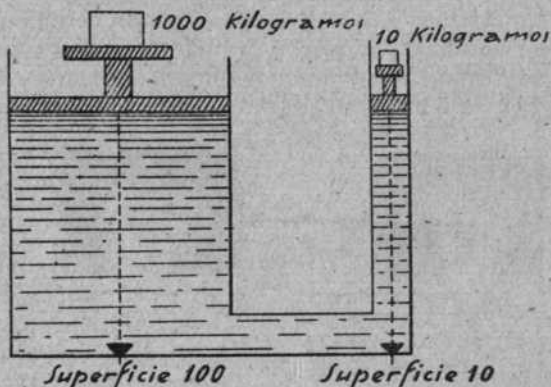
Si en un mismo vaso ponemos líquidos de diferente densidad, como agua y aceite, en el fondo queda el líquido que pesa más, que en este caso es el agua, y encima queda el que pesa menos, que es el aceite; pero la superficie de separación de los líquidos es horizontal.

2. Presión de un líquido.—Un líquido ejerce *presión* sobre todas las paredes del vaso que lo contiene. Si llenamos una botella de agua, es indudable que el peso del líquido ejerce presión sobre el fondo de la botella, y esta presión es igual al peso del líquido.

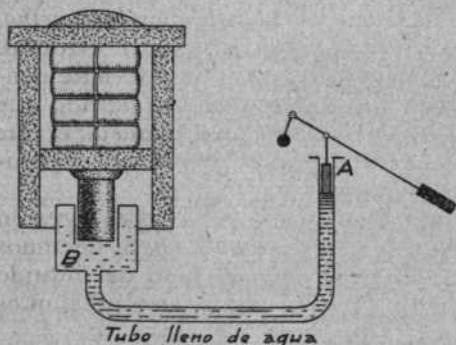
Pero un líquido ejerce también presión sobre las paredes laterales de la vasija que lo contiene. Si colocamos en posición derecha o vertical un barril lleno de líquido y hacemos agujeros en su superficie lateral, el líquido comenzará a salir por todos ellos, lo que prueba que hay también una presión lateral.

3. **Principio de Pascal.**—El principio de Pascal dice así: *Toda presión que se ejerce sobre un punto de un líquido se transmite con igual intensidad en todas direcciones.*

Pascal explicaba este principio de la siguiente manera: «Si una vasija llena de agua, cerrada por todas partes, tiene dos aberturas de modo que una sea cien veces mayor que la otra,



poniendo a cada una un tapón o pistón que ajuste bien, un hombre empujando el pistón pequeño igualará la fuerza de cien hombres que empujen el pistón que es cien veces más grande.»

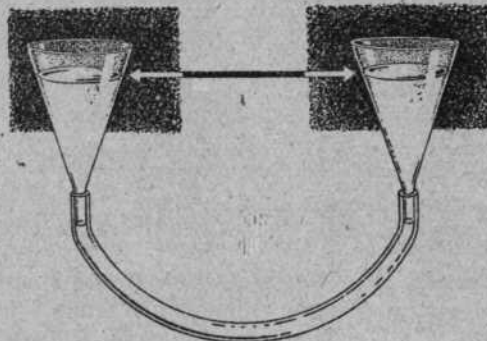


Prensa hidráulica: A, pistón pequeño;  
B, pistón grande

4. **La prensa hidráulica.**—La prensa hidráulica consiste en dos cilindros, unidos en su parte inferior por un tubo. En cada uno de los cilindros se mueve un pistón; de éstos, uno es pequeño, y el otro grande. Al ejercer, por medio de una palanca,

una presión sobre el pistón pequeño, ésta se transmite por medio del agua al pistón más grande, que lleva encima montantes sólidos; entre los cuales se colocan objetos que

se han de prensar. De esta manera la presión que representa la fuerza de un hombre sobre el pistón pequeño queda multiplicada por las veces que la superficie del pistón grande es mayor que la del pistón pequeño. O de otro modo: si empujamos con la palanca el pistón pequeño con la fuerza de un hombre, y el pistón grande tiene una superficie cien veces mayor que la del pistón pequeño, podemos asegurar que con la fuerza de un hombre transmitimos la fuerza de cien hombres.



La prensa hidráulica se emplea para extraer el aceite de las olivas, las grasas, los jugos azucarados de las materias que los contienen, para fabricar losas, etcétera, etc.

**5. Vasos comunicantes.**—Si ponemos en comunicación dos embudos

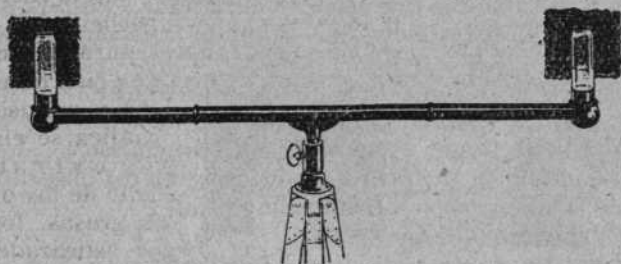
de cristal o un embudo y otra vasija cualquiera por medio de un tubo de caucho y echamos agua en uno de ellos, el líquido correrá por el tubo y pasará al otro embudo, hasta alcanzar en los dos la misma altura. Con esto tendremos dos vasos comunicantes.

Son *vasos comunicantes* dos o más vasijas puestas en comunicación por medio de un tubo. En todas ellas alcanza el líquido la misma altura.

**6. Aplicaciones de los vasos comunicantes.**—De los vasos comunicantes se hacen numerosas aplicaciones. En muchas casas, por ejemplo, hacen en el tejado un depósito de agua, desde el cual se distribuye a todos los pisos y habitaciones. El nivel de agua es también una aplicación de los vasos comunicantes. Lo es igualmente la instalación de los surtidores en los jardines. El agua de un surtidor procede de un depósito que está a mayor altura que el orificio de salida del



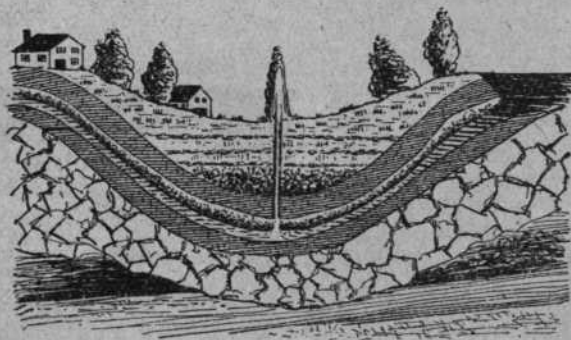
surtidor. Por la presión que trae, tiende, al salir por el surtidor, a elevarse a la misma altura del depósito de donde procede, pero no llega tan alta porque se lo impide el peso mismo del agua y la resistencia del aire.



El nivel de agua está fundado en la propiedad de los vasos comunicantes

La construcción de los llamados pozos artesianos es también una aplicación que hace la misma Naturaleza de la ley de los vasos comunicantes. Las aguas procedentes de las lluvias o del derretimiento

de las nieves se filtran en la tierra; pero al deslizarse entre dos capas impermeables de roca o arcilla, corre entre ellas como por una tubería. Al clavar un tubo o practicar un



Pozo artesiano

agujero vertical, que vaya desde la superficie de la tierra hasta la corriente subterránea, el agua, por proceder de lugar más elevado, sube a la superficie, como sube el agua de un surtidor.

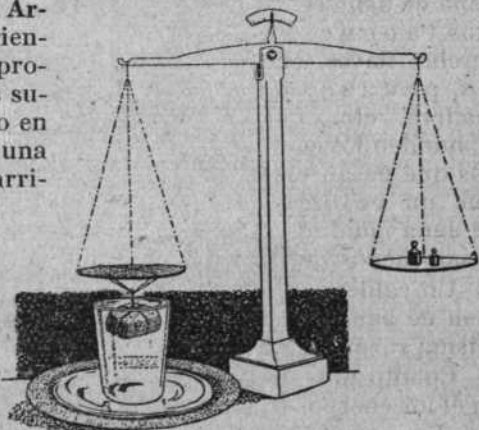
7. Experiencia.—En un vaso de cristal lleno de agua

introduzcamos un tubo de quinqué, cuyo extremo inferior esté tapado por un cartón o cartulina, que se mantiene adherida a la boca del tubo por un hilo que la atraviesa. Desde que el tubo entra en el agua, ya no hace falta tirar del hilo, pues la cartulina que hace de obturador continúa adherida al tubo, lo que prueba que el líquido la empuja de abajo a arriba.

Si al suprimirse un hilo se practica un agujero en la cartulina, se ve en seguida formarse un pequeño surtidor en el fondo del tubo, lo que es también una prueba de la presión de abajo a arriba y de que esta presión se ejerce perpendicularmente a la superficie presionada.

#### 8. Principio de Arquímedes.

—La experiencia anterior nos ha probado que los cuerpos sumergidos en el agua o en otro líquido reciben una presión de abajo a arriba. Pues bien, en este hecho se funda el principio de Arquímedes, sabio griego de la antigüedad, que decía así: *Todo cuerpo sumergido en un líquido pierde de su*



*peso una cantidad igual al peso del líquido que desaloja.*

Esto quiere decir que si cogemos una piedra que tenga un decímetro cúbico de volumen y, suspendida de un hilo, la sumergimos en el agua, la piedra ya no pesará lo que pesaba cuando estaba en el aire, sino que habrá perdido de peso lo que pesa un decímetro cúbico de agua, que es el líquido desalojado por la piedra.

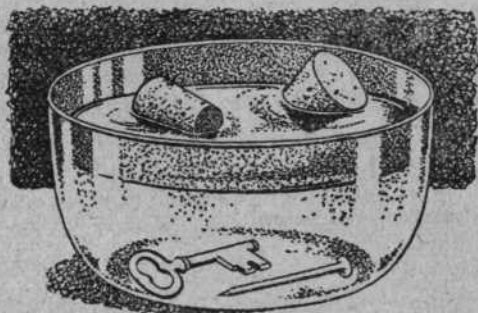
Otra manera de comprobarlo es la siguiente:

Suspendamos del plano inferior del platillo de una balanza una piedra y pongamos pesas en el otro platillo, hasta

restablecer el equilibrio. Después sumerjamos la piedra en un vaso lleno de agua colocado sobre un plato pequeño y cóncavo de cristal. Se derrama un volumen de agua igual al volumen de la piedra. Ésta parece perder peso y la balanza se inclina del otro lado. Para que vuelva al fiel, hay que verter el agua derramada en el platillo de que va suspendida la piedra.

#### 9. Los cuerpos flotantes en el agua.

En una cubeta llena de agua echemos tapones de corcho, llaves, clavos, pedazos de madera, etc., etc. Se hunden los cuerpos que pesan más que un volumen de agua igual al volumen de dichos cuerpos. Flotan los que pesan menos que el agua.



Flotan únicamente los cuerpos que en igualdad de volumen pesan menos que el agua

Un caldero de hierro flota si está vacío, porque el volumen de agua que desaloja pesa más que el caldero. Por la misma razón flotan en el mar los vapores y los acorazados.

Cuanto más denso o pesado es un líquido, mejor flotan en él los cuerpos sólidos. En el mar se nada mejor que en un río. En una vasija de mercurio flota un objeto de hierro.

10. Los cuerpos flotantes en el aire.—Ya hemos dicho antes de ahora que si un balón de gas flota es porque pesa menos que el aire. Si llenamos, en cambio, de aire otro balón, éste no flotará.

El humo y el vapor de agua se elevan por pesar menos que el aire. Por la misma razón se elevan los globos aerostáticos que han sido llenados de hidrógeno, gas, como sabemos, catorce veces y media menos pesado que el aire.

11. **Peso específico.**—Se llama peso específico o *densidad* de un cuerpo el número que resulta de dividir el peso

de este cuerpo por el peso de un volumen igual de agua.

La densidad del mercurio es de 13,6, lo que quiere decir que un litro de mercurio pesa 13,6 veces más que un litro de agua. O de otro modo: una cantidad de mercurio, pesará siempre 13,6 veces más que una cantidad de agua del mismo volumen que el mercurio.

Conociendo la densidad de un cuerpo y su volumen, se halla el peso del cuerpo multiplicando el volumen por la densidad.

Así, para hallar el peso de un lingote de plomo de 7 decímetros cúbicos de volumen, multiplicaremos la densidad del plomo, que es 11,4, por el volumen del plomo, y el producto será el peso del mismo. De este modo:

$$11,4 \times 7 = 79,8 \text{ Kg.}$$

Llamando P al peso del cuerpo, D a la densidad y V al volumen, podremos expresar en fórmulas sencillas los valores representados por estas letras. De este modo:

$$P = V \times D$$

$$P$$

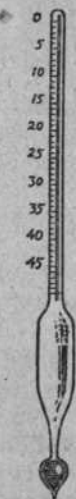
$$V = \frac{P}{D}$$

$$D$$

$$P$$

$$D = \frac{P}{V}$$

$$V$$



Un areómetro  
(Densímetro)

12. **Areómetros.**—Cuanto más denso o pesado es un líquido, tanto más flotan los cuerpos sólidos en él. Por el contrario, cuanto menos denso es un líquido, tanto más se hunde el sólido flotante, pues, como sabemos, el cuerpo que flota tiene un peso igual al peso del líquido que desaloja.

En esto se fundan los *areómetros*, que son pequeños aparatos flotadores que sirven para determinar la densidad de los líquidos, especialmente.

De éstos, los más usados son los pesa-licores y el pesa-leche.

**Parte práctica.**—1. Dibujar de una manera esquemática la prensa hidráulica.

2. Dibujar un surtidor con la tubería y el depósito de agua.

3. Resolver el siguiente problema escrito:

*Sabiendo que la densidad de la fundición de hierro es 7, ¿cuál será el volumen de una columna de este metal que pesa 6 quintales métricos 85 kilogramos?*

4. Practicar la siguiente experiencia:

Sumergir en el agua de un vaso un huevo de gallina. Éste se va al fondo. Saquemos el huevo y procedamos a disolver sal en el agua en cantidad suficiente para que flote el huevo en vez de irse al fondo. Dése una explicación satisfactoria de este hecho.



Huevo sumergido en  
agua pura



El mismo huevo flo-  
ta en agua salada

## LECCIÓN 10

### EL CUERPO HUMANO (Continuación).—MÚSCULOS Y NERVIOS

1. **Consideraciones generales.**—Como ya sabemos, el esqueleto es la armadura de nuestro cuerpo. Los músculos aseguran los movimientos. Si con un alfiler nos dan un suave pinchazo en un brazo cuando estamos descuidados o distraídos, en seguida retiramos el brazo, sin haber visto nada. Todas las partes de nuestro cuerpo están enlazadas por los nervios, que vienen a ser como hilos telegráficos o telefónicos que comunican al cerebro todas las sensaciones del mundo exterior: calor, frío, dolor, forma y color de los objetos, etc. Pero, además de esto, con el cerebro se piensa y se manda.

2. **Los músculos.**—Fijémonos en un pedazo de carne magra: pierna de ternera, por ejemplo. Estudiemos uno de sus músculos: está compuesto de *fibras* paralelas, agrupa-

das en pequeños paquetes; estos paquetes están separados por una substancia blanda y blanquecina.

El músculo está unido al hueso por los tendones. Examinemos un tendón. Es elástico, duro de cortar y difícil de masticar.

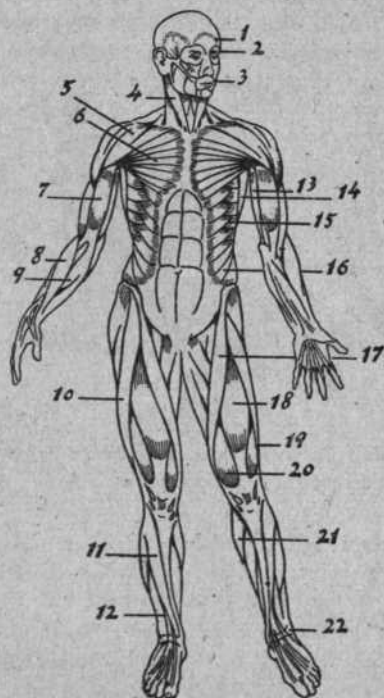
Nuestros músculos están formados de una manera igual o semejante a los que podemos ver en la carne de ternera o de carnero.

Los principales huesos de nuestro cuerpo son el bíceps y el tríceps del brazo, el bíceps y el tríceps del muslo y todos los demás que pueden verse en el grabado que acompaña a estas líneas.

3. La acción de los músculos.—Como ya hemos dicho en la lección 6.<sup>a</sup>, los músculos tienen la propiedad de contraerse, de hacerse más cortos y más duros, con lo cual ponen en movimiento los huesos sobre los cuales están fijados. De este modo podemos sentarnos, levantarnos, marchar, coger las cosas, etc.

Para efectuar su trabajo, los músculos necesitan nutrirse. Los fisiólogos dicen que los mejores alimentos de los músculos los proporcionan

las féculas, como el pan y las patatas. Más aún que las féculas, proporcionan alimento y fuerza muscular el azúcar

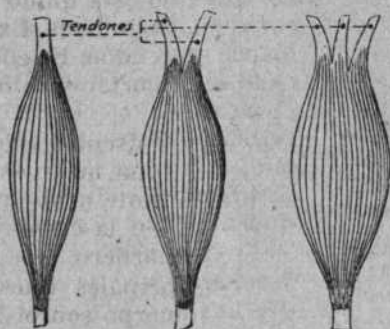


Sistema muscular: 1, frontal; 2, orbicular de los párpados; 3, masetero; 4, esternocleidomastoideo; 5, deltoides; 6, pectoral mayor; 7, bíceps braquial; 8, radial mayor externo; 9, pronador redondo; 10, cuádriceps femoral; 11, tibial anterior; 12, extensor de los dedos; 13, tríceps braquial; 14, subescapular; 15, gran serrato; 16, gran oblicuo del abdomen; 17, sartorio; 18, recto anterior o cuádriceps femoral; 19, vasto exterior; 20, vasto interno; 21, gemelo; 22, ligamento del tarso.



y las grasas, como la manteca de vaca y la de cerdo.

4. **Efectos de los ejercicios musculares.**—Todo ejercicio muscular practicado con regularidad y constancia produce,



*Formas de los músculos.*—Tienen, generalmente, forma de huso. La parte ancha es el *vientre*. Las extremidades delgadas, blancas y duras, son los *tendones*.



Músculos de los brazos

si no es excesivo, el aumento de la actividad respiratoria, de la circulación de la sangre y del volumen y dureza de los músculos. Da también vigor y elegancia a todo el cuerpo.

Los mejores ejercicios musculares son la marcha, la natación, los juegos, las excursiones a pie y la gimnasia, practicada con moderación y de una manera constante.

5. **El sistema nervioso.**—Es el aparato de la sensibilidad y del movimiento. Consta de *encéfalo*, *medula espinal*, *nervios* y *gran simpático*.

El *encéfalo* se halla encerrado en el cráneo y está formado por una masa nerviosa celular, rodeada de tres membranas, que se llaman *meninges*. La masa del *encéfalo* está dividida en *substancia gris* al exterior y *substancia blanca* al interior.

El *encéfalo* consta de *cerebro* y *cerebelo*. El *cerebro* ocupa la parte anterior y superior, y el *cerebelo*, que es más pequeño que aquél, está situado debajo y detrás del *cerebro*.

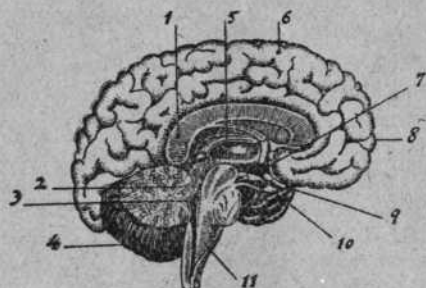
El *cerebro* se compone de dos mitades o hemisferios.

separadas por un surco central. La superficie del cerebro presenta otros surcos o repliegues, que se llaman *circunvoluciones*.

6. La medula espinal.—Es un cordón nervioso, grueso

como el dedo meñique, blanco por fuera y gris en el interior, situado en el canal de la columna vertebral. Por los huecos que dejan entre sí las vértebras salen de la medula multitud de nervios.

7. Los nervios.—Los nervios están formados por la reunión de fibras nerviosas, que proceden de la medula o del cerebro. Los que nacen en el cerebro se dirigen a los órganos de los sentidos: ojos, oídos, nariz y



El encéfalo

1, cuerpo calloso; 2, acueducto de Silvio; 3, ventrículo; 4, cerebelo; 5, lecho óptico; 6, cerebro; 7, ventrículo medio; 8, lóbulo frontal; 9, nervio óptico; 10, cuerpo pituitario; 11, bulbo raquídeo.

gusto. Son 12 pares y se llaman *nervios craneanos*. Los que proceden de la medula espinal se extienden por el tronco, los brazos y las piernas. Son 31 pares, y se les llama *nervios raquídeos*.

8. El gran simpático.—El llamado *gran simpático* es también un centro nervioso que preside las funciones que sirven para conservar la vida vegetativa: nutrición, circulación, respiración, etc. Está compuesto de cadenas de 20 a 23 *ganglios* cada una, colocados a cada lado de la columna vertebral. Los *ganglios* de una cadena se comunican entre sí y sus filetes nerviosos relacionan el simpático y la medula de una parte y de otra el simpático y los órganos corazón, estómago, intestinos, etc.

9. Funcionamiento del sistema nervioso.—Las funciones del sistema nervioso son dos: la *sensibilidad* y la *excitación* para el movimiento. Por los *nervios sensitivos* nosotros recibimos todas las impresiones del exterior: una

corriente de aire frío, una quemadura en un dedo, una picadura en la piel, etc. Estas impresiones las transmiten los nervios sensitivos a la medula como transmite una señal un hilo telegráfico.

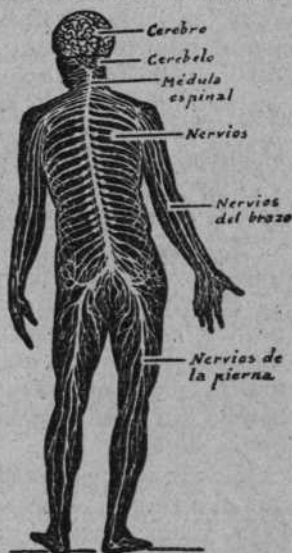
Otras veces, de la medula parte una orden de movimiento, por ejemplo, poner la mano sobre la mesa. Por medio de los *nervios motores* esta orden se transmite a los músculos, que se contraen y ponen en movimiento la mano.

También por los nervios craneales son transmitidas al cerebro las impresiones de la vista, del oído, del olfato y del gusto.

10. **Higiene del sistema nervioso.**—Hay sustancias como el alcohol, es decir, el vino, el aguardiente, el coñac, etc., que excitan y perturban el sistema nervioso. También lo excitan el tabaco y el café. No debemos usarlas. En todo caso, si usamos el café, el limón y el vinagre, hagámoslo con moderación.

El ejercicio intelectual excesivo y el trabajo muscular agotador no convienen tampoco para el buen equilibrio del sistema nervioso. Las duchas y los paseos al aire libre son beneficiosos.

**Parte práctica.**—Hacer por escrito un resumen de esta lección.



El sistema nervioso en el hombre

## LECCIÓN 11

### EL AIRE ATMOSFÉRICO

1. **Los gases.**—Ya sabemos que los *gases* son cuerpos que tienen forma y volumen variables y que, en general, adoptan la forma y el volumen de la vasija que los contiene. Así, el aire contenido en una botella tiene la forma y el volumen de la botella.

Las propiedades más notables de los gases son la *compresibilidad* y la *elasticidad*. Por la compresibilidad, un gas encerrado en una vasija puede reducirse de volumen considerablemente. Por ejemplo, nosotros podemos, con la boca, llenar de aire una vejiga. Después, atado el cuello de ésta para que no se desinfe, podemos reducir su volumen comprimiendo con las manos la vejiga. Pero si dejamos de apretar y queda libre la vejiga, el aire contenido en ella recobra instantáneamente la forma y el volumen que tenía antes.

2. El aire.—El *aire* es un gas sin color, olor ni sabor; elástico y pesado, como todos los gases. En grandes masas, y en los días serenos y sin nubes, presenta el color azul que vemos en el cielo.

El aire forma la atmósfera terrestre, es decir, la gran masa de gas que envuelve el planeta que habitamos.

El aire llena todos los espacios libres que hay en la superficie de la Tierra. Cuando decimos que una habitación, una botella o una caja están vacías, hablamos con cierta impropiedad, pues realmente la habitación sin muebles, la botella sin líquido y la caja sin dinero o sin papeles están llenas de aire.

3. El aire es pesado.—Durante siglos y siglos se creyó que el aire no era pesado. Hoy todo el mundo piensa que sí lo es, y nosotros nos convenceremos de ello mediante la siguiente

*Experiencia*.—Colóquese sobre la lámpara un matraz de medio litro, con un poco de agua. El vapor de agua que se produzca por la ebullición arrastrará al exterior el aire que contenga el matraz. Apartado éste de la lámpara, será tapado herméticamente; el vapor de agua se enfriará y en el interior del matraz se producirá el vacío. Sin destaparlo, pésele. Destapado, penetrará el aire. Pésele de nuevo con el tapón y se advertirá un aumento de peso de 5 a 6 decigramos. Si el matraz fuera de a litro, el aumento sería de 1 gramo y 3 decigramos.

4. La presión atmosférica.—La experiencia anterior nos dice que un litro o un *decímetro cúbico* de aire pesa un gramo tres decigramos. En pequeña cantidad, pues, el aire pesa

poco; pero como la atmósfera está formada de grandes masas de este gas, el peso o *presión atmosférica* es considerable. Esta presión se ejerce sobre todas las cosas de la tierra y en todas direcciones.

En el grado medio de esta Enciclopedia indicamos varias experiencias que prueban la presión atmosférica. No las repetiremos aquí porque son bien conocidas; pero expondremos una nueva.

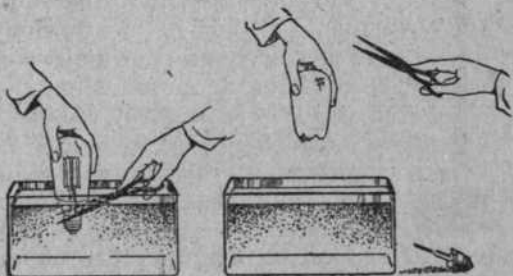
5. *Experiencia.*—Colóquese sobre la lámpara un matraz con un poco de agua y tapado con un tapón de caucho, atravesado por el extremo de una varilla o tubo de vidrio que forme dos ángulos rectos. El otro extremo quedará introducido en un vaso que contenga agua fría coloreada. El vapor de agua del matraz arrastrará el aire al exterior, lo que se advertirá por las burbujas que se irán formando en el vaso del agua coloreada. Apagada la lámpara y hecho el vacío en el matraz, subirá hasta éste el agua coloreada del vaso. Es la presión atmosférica la que ha hecho subir este líquido.

6. *Otra experiencia.*—Hacen falta dos bombillas inutilizadas de la luz eléctrica. Como

sabemos, en ellas se ha hecho el vacío, es decir, en su interior no hay aire. Hace falta también una palangana llena de agua.

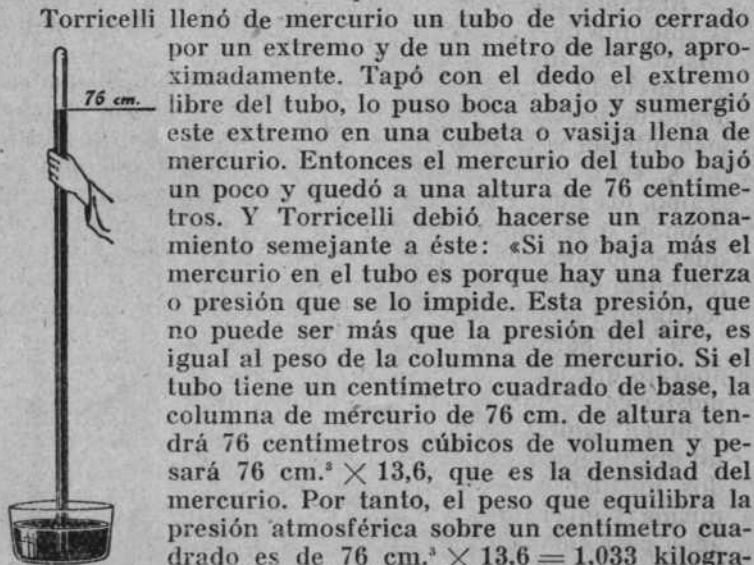
Se coge una bombilla, y en el aire, con una tijeras, se le corta el cuello donde lleva la rosca. Sumergida después en el agua boca abajo, el agua no penetra en ella. Es que se lo impide el aire que ha penetrado en la bombilla.

Hágase con la otra bombilla la misma operación, pero sumergiendo previamente en el agua, y en sentido vertical, gran parte de la bombilla. Al cortar con las tijeras el cuello de ésta, el agua sube a llenarla rápidamente. Ha sido la



presión atmosférica la que ha hecho subir el agua al interior de la bombilla.

7. **Cálculo de la presión atmosférica.**—Con poca diferencia de tiempo, el italiano Torricelli y el francés Pascal hicieron, en el siglo XVII, dos interesantes experiencias, que han hecho fácil el cálculo de la presión atmosférica.



Torricelli llenó de mercurio un tubo de vidrio cerrado por un extremo y de un metro de largo, aproximadamente. Tapó con el dedo el extremo libre del tubo, lo puso boca abajo y sumergió este extremo en una cubeta o vasija llena de mercurio. Entonces el mercurio del tubo bajó un poco y quedó a una altura de 76 centímetros. Y Torricelli debió hacerse un razonamiento semejante a éste: «Si no baja más el mercurio en el tubo es porque hay una fuerza o presión que se lo impide. Esta presión, que no puede ser más que la presión del aire, es igual al peso de la columna de mercurio. Si el tubo tiene un centímetro cuadrado de base, la columna de mercurio de 76 cm. de altura tendrá 76 centímetros cúbicos de volumen y pesará  $76 \text{ cm.}^3 \times 13,6$ , que es la densidad del mercurio. Por tanto, el peso que equilibra la presión atmosférica sobre un centímetro cuadrado es de  $76 \text{ cm.}^3 \times 13,6 = 1,033$  kilogramos. Y si es ésta la presión sobre un  $\text{cm.}^2$ , la presión sobre un decímetro cuadrado será  $1,033 \text{ Kg.} \times 100 = 103,3$  kilogramos.»

El gran físico italiano hizo el mismo experimento en lo alto de una montaña y pudo observar que bajaba la columna de mercurio, lo que probaba que la presión era menor a medida que se subía en la atmósfera.

8. **La experiencia de Pascal.**—La experiencia del sabio francés Pascal fué en el fondo la misma de Torricelli; pero realizada de otro modo. Preparó un tubo de vidrio de 15 metros de largo, tapado por un extremo y abierto por el otro. Lo llenó de agua coloreada, lo invirtió y, en posición verti-



cal, hizo que el extremo destapado quedara sumergido en una vasija que contenía agua. El líquido del tubo bajó un poco y quedó a una altura de 10,33 metros, aproximadamente. La parte del tubo situada sobre la columna de agua quedó vacía del todo, es decir, no contenía aire.

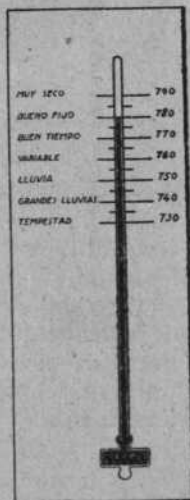
Réstanos hacer una última observación, y es la de que la columna de agua de 10 metros y 33 centímetros tiene el mismo peso que la columna de mercurio del experimento de Torricelli. En efecto, si el tubo tiene un centímetro cuadrado de base o sección y 10,33 metros de altura, su volumen interior será de  $10,33 \times 1 \text{ cm.}^2 = 1.033$  centímetros cúbicos. Pero como un centímetro cúbico de agua pesa un gramo, los 1.033 centímetros cúbicos de agua pesarán 1.033 gramos, o sea un kilogramo y 33 gramos, que es lo mismo que pesa la columna de mercurio de 76 centímetros de altura y un centímetro cuadrado de base.

9. El barómetro.—El *barómetro* es un aparato que sirve para medir la presión atmosférica. Como cambia la temperatura, también cambia la presión atmosférica en un mismo lugar. A la temperatura de 0 grados, un litro de aire pesa 1,3 gramos. A la misma temperatura, un litro de vapor de agua pesa solamente 0,623 gramos. De aquí que, cuando el aire es seco, la presión atmosférica es mayor que cuando el aire es húmedo. Una alta presión anuncia buen tiempo; una presión baja anuncia mal tiempo y aun tempestad.

10. Clases de barómetros.—Los barómetros son de dos clases: barómetros de mercurio y barómetros metálicos.

El *barómetro de mercurio* primitivo no fué más que el tubo de Torricelli con una escala vertical, dividida en centímetros y milímetros en su parte superior, para marcar las diferencias de presión.

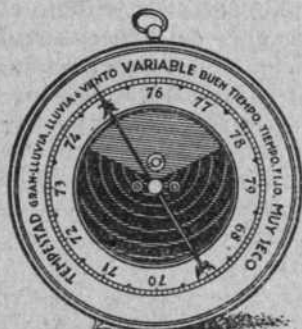
Hay varias clases de barómetros de mercurio, pero las



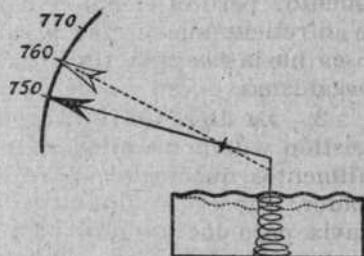
Barómetro de mercurio

principales son dos: *barómetros de cubeta* y *barómetros de sifón*.

Los *barómetros metálicos* son de más fácil manejo que los de mercurio. Constan de una caja metálica, de la cual se ha extraído el aire que contenía, y que queda cerrada herméticamente. La cubierta de la caja es elástica, y cuando la presión aumenta, se deforma y se curva hacia el centro.



Barómetro metálico



Funcionamiento del barómetro metálico

Quando disminuye, se dilata y sube. Estos movimientos son transmitidos a una aguja larga, que se mueve sobre un cuadrante graduado. Las divisiones del cuadrante indican los cambios de presión.

Una de las aplicaciones de este barómetro es la medición de altitudes. Hasta los 300 metros de elevación sobre el nivel del mar, por cada 10 metros de altitud, la presión baja un milímetro. A partir de los 300 metros, la presión baja más lentamente.

## LECCIÓN 12

### EL CUERPO DEL HOMBRE

#### LOS ALIMENTOS. EL APARATO DIGESTIVO. LA DIGESTIÓN

1. *Necesidad de los alimentos.*—El cuerpo humano vivo es como una máquina que se halla en actividad constante. Esta actividad de todos los momentos produce desgastes en

los tejidos y consumo de sustancias. Por término medio, el cuerpo del hombre pierde cada día tres litros de agua 280 gramos de carbono, unos 20 gramos de nitrógeno y unos 25 gramos de cloruro de sodio y otros minerales. Hay, pues, necesidad de reparar estas pérdidas, y el medio general de conseguirlo es la alimentación.

El alimento es, pues, el combustible que *entretiene* o conserva en nosotros la vida, es decir, el calor y el movimiento; pero es también la materia que construye, rehace y entretiene nuestro cuerpo todo entero, desde la armadura ósea hasta las menores y más perfeccionadas piezas de su organismo.

2. **La digestión y la asimilación.**—El trabajo de la digestión y de la asimilación tiene por objeto transformar los alimentos que tragamos o *ingerimos* en un líquido vivificador, que es la sangre. Es ésta para nosotros lo que la savia para los vegetales. El vigor y la belleza de nuestro cuerpo dependen, en gran parte, de la calidad de la sangre que corre por las arterias. Despréndese de aquí la importancia capital de un buen régimen alimenticio y una buena asimilación.

3. **Clasificación de los alimentos.**—Si nos fijamos un poco en los alimentos que constituyen nuestra nutrición habitual, lo primero que advertimos es la variedad que hay entre ellos y la diversidad de sustancias que nos proporcionan. Nosotros comemos pan, carne, arroz, pescado, leche, legumbres, huevos, frutas, etc., etc. Pero tan gran número de alimentos, los fisiólogos los clasifican en dos grupos: alimentos *energéticos* y alimentos *constitutivos* o *reparadores*.

4. **Alimentos energéticos.**—Todas las sustancias alimenticias en vías de alimentación provocan en la sangre una especie de combustión que produce calor (*calorías*), el cual puede ser transformado en movimiento. Los sabios han llegado a medir las calorías que produce una determinada cantidad de cada sustancia, estableciendo de esta manera el valor calorífico o energético de la misma. Y han reservado el nombre de alimentos de combustión o alimentos energéticos a los alimentos en los cuales predominan los *hidratos*

de carbono y las grasas, de todos los cuales el principal papel es una acción calorífica: azúcares, féculas, cereales, grasas.

5. **Alimentos reconstituyentes o reparadores.**—En casi todos los alimentos nosotros encontramos también, en proporción más o menos reducida, los diferentes materiales de construcción del cuerpo humano. Llamaremos, por tanto, *alimentos reparadores* a los alimentos ricos en albuminoides: carne, huevos, leche (caseína), o en sales: legumbres o verduras frescas, frutas, etc.

Añadamos que todos los alimentos contienen, en proporciones diversas, *agua*, base de todos los líquidos del organismo, y además *vitaminas*, que son principios todavía no conocidos del todo, pero cuya insuficiencia determina una falta o escasez de asimilación.

6. **Composición de un «menú».**—Al formar el ama de casa el *menú* o programa de la comida de cada día, ha de tener en cuenta tres factores esenciales:

1.º La composición de los alimentos, a fin de que en el conjunto de ellos se encuentre todo lo que nuestro organismo exige.

2.º La digestibilidad de estos alimentos en relación con nuestro temperamento y la manera de ser y funcionar nuestro aparato digestivo, no olvidando nunca este principio: «No se vive de lo que se come, sino de lo que se digiere.»

3.º El coste o valor de compra de los alimentos, ya que un ama de casa no debe salirse de los límites de su presupuesto.

Un ejemplo de *menú* o programa de una comida, de realización fácil y de coste moderado, puede ser el siguiente:

### M E N Ú

*Entremeses:* Ensalada de tomates.

*Plato nitrogenado:* Biftec.

*Legumbre:* Puré de patatas.

*Postre:* Compota de fruta o fruta.

Las vitaminas que contienen los tomates, debidamente lavados, cortados y aliñados, ayudarán a la asimilación de

la comida entera. El aceite y vinagre de la ensalada prepararán nuestro estómago para el trabajo que vamos a exigirle. Los tomates deben ser maduros y *no verdes*, como hemos visto consumirlos en algunas comarcas de España.

El biftec puede ser asado o a la plancha, de manera que se concentren en su interior todos los jugos de la carne. Debe quedar un poco sangrante, de modo que no esté pasada la cocción. Es un alimento reconstituyente y perfectamente digestible si está en su verdadero punto de cocción. Como no tiene huesos, y el organismo lo asimila en una gran proporción, basta con *80 gramos de esta carne por persona, 100 gramos a lo sumo*.

La patata es una verdura a la vez refrescante y nutritiva. Tiene del pan, los almidones que contiene; de las alubias, una pequeña cantidad de albúmina, y de las legumbres verdes, las muchas sales que hay en ella.

Como postre puede hacerse uso de la naranja, del melón, melocotones, manzanas, peras, etc., según la estación del año. Sus jugos ácidos y azucarados son nutritivos y estimulantes.

7. Las bebidas.—Ya hemos dicho antes que el cuerpo del hombre pierde diariamente, por término medio, tres litros de agua. Gran parte de esta pérdida de agua la reparamos con la que contienen los mismos alimentos. Pero no es bastante. Hay que beber agua, que siendo potable, filtrada y de buena calidad, es la mejor bebida que se conoce.

Los niños, sobre todo, no deben beber vino, ni café solo. Las personas adultas que beben en las comidas vino o cerveza, deben hacerlo con moderación. Y a los que creen que no se puede pasar sin vino o cerveza, les diremos que hay en el mundo muchos millones de hombres que no beben más que agua y gozan de excelente salud y robustez.

8. El aparato digestivo.—El aparato digestivo en el hombre consta de la boca, el *esófago*, el *estómago*, los *intestinos*, *tubos quilíferos* y *varias glándulas*.

En la boca tenemos los dientes, asentados en las dos mandíbulas, con la misión de triturar la comida.

El *esófago* es un tubo que va de la parte superior de la

boca al estómago, el cual es como un ensanchamiento del tubo digestivo, que se comunica por la parte superior con el esófago por medio del *cardias*, y por la inferior con el

intestino, por el *píloro*. El cardias y el píloro son dos orificios que se abren o cierran por medio de músculos.

El intestino es muy largo y termina en el extremo llamado *ano*, que va al exterior de nuestro cuerpo.

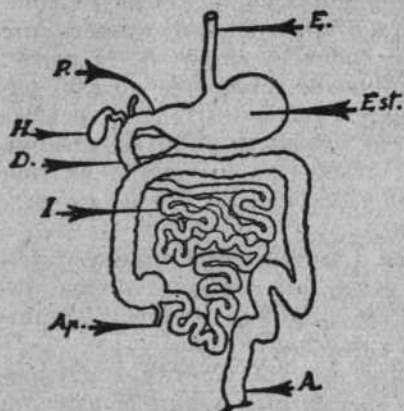
9. Los actos de la digestión.—La digestión consta de los seis actos siguientes: *prehensión de los alimentos, masticación, insalivación, deglución, quilificación y absorción.*

10. Los dientes.—Ya sabemos que la masticación es el acto de triturar los

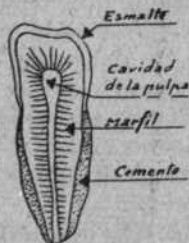
alimentos por medio de los dientes. La dentadura del hombre consta de 32 dientes, que se dividen en tres clases: *incisivos*, que sirven para cortar; *caninos*, para rasgar, y *molares*, para triturar. En cada mandíbula hay cuatro incisivos, dos caninos y diez molares.

Todo diente se compone de *corona* y *raíz*. La corona es la parte del diente que sale de la encía, y la raíz la que está enclavada en el hueso de la mandíbula.

La corona está revestida del *esmalte*, que es una capa



E., esófago; Est., estómago; P., páncreas; H., hígado; D., duodeno; I., intestino delgado; Ap., apéndice; A., ano, final del intestino grueso.



Incisivo



Caninos



Molar



blanca, muy dura. Si se rompe el esmalte, quedan al descubierto la *pulpa* y el *cemento*. Con esto empieza a destruirse el diente y se siente el terrible dolor de muelas.

11. **El cuidado de la dentadura.**—Es de necesidad cuidar bien la dentadura. El que no tiene una dentadura sana, no mastica bien los alimentos, ni mezcla la saliva con ellos, ni hace buenas digestiones. Puede decirse que cuidar la dentadura es cuidar la salud.

Todos los niños deben tener un cepillo de dientes para limpiar todos los días la dentadura con polvos de carbón, de pan o de perborato de sosa.

12. **Aplicaciones higiénicas.**—Ahora recordemos los siguientes consejos higiénicos, de todos sabidos, pero frecuentemente olvidados:

1.º Hay que comer despacio, masticar bien y no excederse en la comida.

2.º Deben fijarse las horas de las comidas. Comer a todas horas sin orden ni medida y hacer una comida cuando aun no se ha digerido la anterior, es contrario a una buena nutrición.

3.º No podemos dedicarnos a intensos trabajos intelectuales ni a ejercicios violentos durante el tiempo de la digestión.

4.º Preocupémonos del estado de los alimentos y de la pureza del agua.

5.º La alimentación debe ser variada.

Es una pésima costumbre la de beber agua, mucha agua, como hacen algunos chicos, antes y después de la sopa.

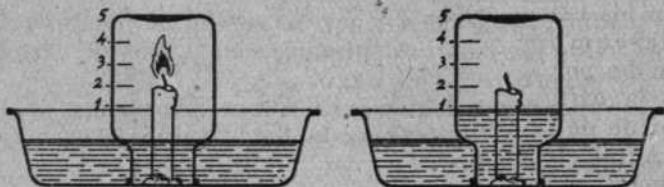
6.º Cuidemos de la conservación de la dentadura.

## LECCIÓN 13

### COMPOSICIÓN DEL AIRE

1. **El aire contiene oxígeno.**—El *oxígeno* es un gas indispensable para la combustión. Donde no hay oxígeno no pueden arder el carbón, ni una bujía, ni los cuerpos más combustibles.

En una cubeta o en un plato hondo póngase derecha, encendida y adherida al fondo, una bujía corta. Échese agua en el plato y cúbrase la bujía con un vaso o frasco. Tómese en un papel la distancia que hay desde la superficie del líquido al fondo del vaso y divídase en cinco partes iguales, marcándolas en el papel con las cifras 0. 1. 2. 3. 4. 5., y pegándolo en el vaso o frasco de modo que el cero correspon-



El aire consta, aproximadamente, de un volumen de oxígeno y cuatro de nitrógeno

da a la superficie del líquido. Levántese el vaso, enciéndase la bujía y vuélvase a tapar.

A poco de arder la bujía se apaga lentamente, y al mismo tiempo el agua sube por el vaso hasta la cifra 1. Es que la bujía ha consumido uno de los gases que contenía el aire encerrado en el vaso. Este gas consumido no puede ser otro que el oxígeno. Además, puesto que el agua ha subido a ocupar un quinto del espacio que ocupaba el aire contenido en el vaso, es evidente que *el aire contiene  $\frac{1}{5}$  de su volumen, de oxígeno.*

El gas que queda en el vaso es el nitrógeno o ázoe. Podemos decir, por tanto, que *el aire es esencialmente una mezcla de  $\frac{1}{5}$  de oxígeno y  $\frac{4}{5}$  de nitrógeno.*

**2. Propiedades del oxígeno.**—El oxígeno es un gas incoloro e inodoro, algo más pesado que el aire.

El oxígeno es *comburente*, es decir, activa la combustión de los demás cuerpos. Es el único gas que sirve para la respiración del hombre, de los animales y las plantas. El uso de los soplillos y los fuelles no tiene más objeto que

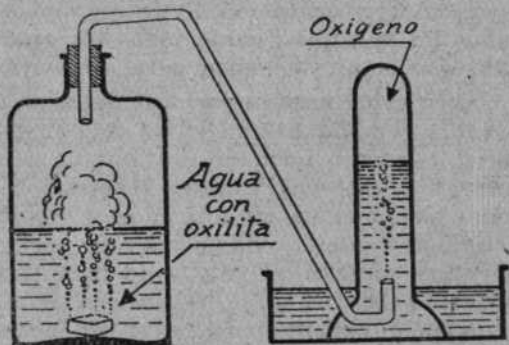
llevar a la leña o al carbón encendidos la mayor cantidad posible de oxígeno, para que ardan mejor.

Introduciendo en un tubo lleno de oxígeno un fósforo acabado de apagar, pero que contenga aún un punto de combustión, el fósforo se enciende inmediatamente.

3. **Obtención del oxígeno.**—Se obtiene el oxígeno, en grandes cantidades, de aquellos cuerpos que lo contienen abundantemente, como el aire y el agua.

En los laboratorios, una manera corriente de obtenerlo es descomponiendo por el

agua la *oxilita*, o bióxido de sodio. A tal efecto, se introduce en un matraz con agua una pastilla de dicha substancia, e inmediatamente empieza a desprenderse oxígeno que, por el tubo de desprendimiento,



Preparación del oxígeno

se recoge en una probeta introducida boca abajo en la cuba de agua. La probeta se habrá llenado previamente de agua, y cuando ésta haya desaparecido por completo (señal de que el oxígeno la ha llenado) se saca de la cuba y se la vuelve rápidamente boca arriba, pues de otro modo, el oxígeno, que es más pesado que el aire, se caería.

El bióxido de sodio descompone el agua; se forma hidrato sódico, que queda en el matraz, y se desprende oxígeno, que sale por el tubo.

La *oxilita* es baratísima y se vende en todas las droguerías. Si la pastilla es grande, sólo se emplea un trocito, y en ningún caso debe tomarse con las manos, sino con unas pinzas o tenacillas.

4. **El nitrógeno.**—El *nitrógeno* o *ázo* es, como el oxi-

geno, un gas sin color, olor ni sabor; menos pesado que el aire y poco soluble en el agua.

No es combustible ni comburente. Un gas combustible es un gas que arde, como el hidrógeno. Un gas comburente es un gas que deja arder a los demás cuerpos. El nitrógeno no arde, ni deja arder.

No sirve tampoco para la respiración de los animales y las plantas.

A pesar de todo esto, es un gas muy importante, pues entra en la composición de los órganos de los seres vivos, y todos los vegetales, como todos los animales, necesitan de substancias nitrogenadas para alimentarse bien.

Otro papel muy importante del nitrógeno es el de moderar la acción demasiado activa del oxígeno. Si el aire atmosférico estuviera formado únicamente de oxígeno y sólo respiráramos este gas, nuestra respiración sería muy rápida, todas las funciones de nutrición se realizarían con excesiva actividad y nuestra vida sería muy corta. Así como muchas personas mezclan el vino o un licor fuerte con agua para poderlo beber, así en la Naturaleza se ha mezclado el nitrógeno con el oxígeno para evitar los excesos de éste.

5. **Otros compuestos del aire.**—Además del oxígeno y del nitrógeno, el aire encierra un poco de *gas carbónico* y de *vapor de agua*. El aire de las ciudades contiene también polvo y microbios.

En resumen, la composición del aire es: de cien partes, 21 son de oxígeno, 79 de nitrógeno y una pequeña parte de gas carbónico y de vapor de agua.

6. **Aire puro y aire viciado.**—El aire puede ser puro y puede ser viciado. Es aire puro, y por consiguiente aire apto para la respiración, el aire del mar y el aire de la montaña. Es también aire sano, el aire de aquellas zonas y de aquellos espacios libres en que no hay polvo, ni humo, ni basuras, ni aguas estancadas y corrompidas.

El aire se vicia también por la respiración de las personas y los animales. Hay que asegurar la ventilación de nuestras habitaciones. Evitemos las corrientes de aire, que son

siempre perjudiciales; pero procuremos la renovación de la atmósfera en la sala de clase, en el comedor y las alcobas. En invierno, como en verano, de noche y de día, una ventana ligeramente entreabierta, por donde penetre suavemente el aire, es una fuente de salud.

Cuidemos de que no huelan nunca los retretes y de que vacíen todos los días el cubo de la basura.

## LECCIÓN 14

### APARATOS FUNDADOS EN LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

1. Aparatos que se fundan en la presión atmosférica.— Son, entre otros, la bomba aspirante, la pipeta, el cuentagotas, la jeringa, el sifón y la ventosa.

2. La bomba aspirante.—Sabemos que sorbiendo por medio de un tubo de cristal, o simplemente de paja, podemos hacer subir hasta nuestra boca el agua de un vaso, como hacemos con la horchata o el limón helado. Esto ocurre porque al sorber hacemos el vacío en el tubo y, empujada por la presión atmosférica, el agua asciende por el tubo.

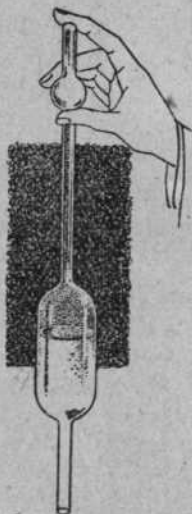
En este hecho tan sencillo se funda la *bomba aspirante*, que no es más que un cilindro hueco, llamado *cuerpo de bomba*, dentro del cual se mueve otro de poca altura, que es el *pistón* o *émbolo*, y que sube y baja por medio de una palanca. Tanto en el émbolo como en la base del cilindro hueco hay una válvula. Las dos se abren de abajo arriba. Al subir el émbolo se cierra su válvula y se hace el vacío en su parte inferior. El agua, impulsada por la presión atmosférica, sube por el tubo y llena el cuerpo de bomba. Al bajar de nuevo el émbolo se cierra la vál-



Bomba aspirante

vula inferior y el agua comprimida abre la del émbolo y pasa a la parte alta.

3. **Altura que alcanza el agua.**—Por medio de la bomba aspirante el agua no puede subir más allá de *diez metros*, porque no alcanza a más la fuerza de la presión atmosférica. Recordemos el experimento de Pascal.



Pipeta

4. **La pipeta.**—La *pipeta* es una vasija con un tubo delgado en la parte superior y otro en la inferior, los dos sin cerrar. Sirve para sacar pequeñas porciones de líquido de una vasija. Para ello se introduce verticalmente en el líquido y, cuando está llena, se tapa con el dedo el orificio superior. Se saca, y por la presión atmosférica no se derrama hasta que, puesta sobre un vaso, sale todo el líquido al levantar el dedo que tapaba el orificio superior.

El *cuentagotas* y la *jeringa* son también aplicaciones de la presión atmosférica.

5. **El sifón.**—El *sifón* es un tubo encor-

vado o que forma ángulo, con una rama más larga que la otra. Sirve para sacar líquidos de una vasija que carece de grifo o espita. En el líquido se introduce la rama más corta, y por la otra se hace la succión, hasta que el tubo quede lleno de líquido. Entonces sale éste sin interrupción, mientras el orificio de salida esté más bajo que el nivel del líquido.

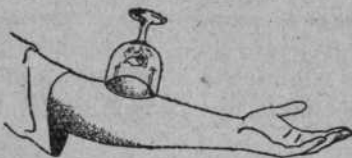


El sifón

Un tubo de caucho puede también servirnos de sifón.

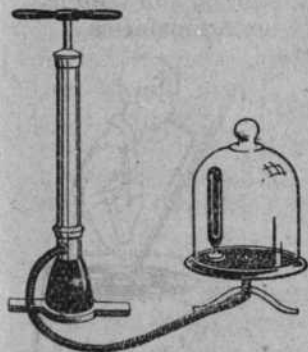


6. **Ventosa.**—Son aparatos en forma de vasos, que se usan en Medicina. Tienen en el fondo un orificio y una llave, dispuestos de modo que permiten sacar el aire de las pequeñas vasijas cuando son aplicadas al pecho o a la espalda del enfermo cerrando la llave cuando se ha hecho el vacío. Una copa y un papel encendido en su interior pueden hacer de ventosa.



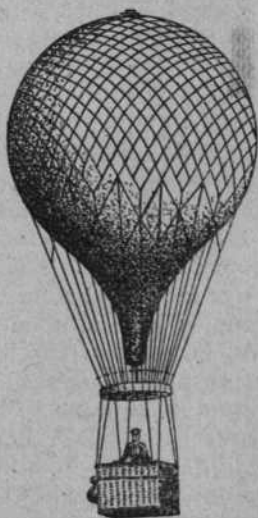
Una copa haciendo de ventosa

7. **Máquina neumática.**—La *máquina neumática* funciona como una bomba aspirante y sirve para extraer el aire de una vasija cerrada. Así como la bomba aspirante extrae agua, la máquina neumática extrae aire.



Máquina neumática

8. **Los globos aerostáticos.**—Ya sabemos que, conforme al principio de Arquímedes, todo cuerpo sumergido en un líquido pierde de su peso una parte igual al peso del volumen del líquido que desaloja. Esto hace que floten en el agua cuerpos, como un caldero de hie-



Globo aerostático

rrero, que están formados de una substancia más pesada que el agua.

Pues bien, el principio de Arquímedes se aplica también a los gases. Podemos decir, por tanto, que todo cuerpo su-

mergido en un gas pierde de su peso una parte igual al peso del gas (aire) que desaloja.

Por esta razón un globo desinflado no asciende en la atmósfera; pero si se le infla con un gas ligero como el hidrógeno, si que asciende, porque entonces aumenta mucho de volumen y pierde de su peso lo que pesa un volumen de aire igual al volumen del globo.

## LECCIÓN 15

### LA CIRCULACIÓN DE LA SANGRE

1. La sangre.—Desde muy niños hemos visto la sangre en los cortes y en los pinchazos que nos hemos hecho en las manos o en otra parte de nuestro cuerpo; en las hemorragias de la nariz. También la hemos visto correr al dar muerte a alguno de esos animales que sirven para nuestra alimentación, como un pollo, un conejo, un cerdo.

Todos hemos podido observar en ella cualidades que resumiremos diciendo que es un líquido un poco viscoso, de color rojo vivo cuando sale de una arteria, y granate oscuro, casi negro, cuando sale de una vena. Tiene el olor atenuado del sudor, y el sabor ligeramente salado. La sangre corre por todo nuestro cuerpo y lleva a todos los tejidos las sustancias que éstos necesitan. Podemos decir que los músculos, la piel, los huesos, los nervios, los cabellos y las uñas están hechos de sangre.

2. Composición de la sangre.—La sangre consta de dos partes esenciales: el *plasma* y los *glóbulos*. El plasma es un líquido incoloro, compuesto de agua, fibrina y otras sustancias albuminosas, nitrógeno y sales disueltas. El papel del plasma es suministrar alimentos a los órganos. También se apropia del anhídrido carbónico, del cual se desprende en los pulmones.

Los glóbulos flotan en el plasma y son microscópicos, unos rojos y otros blancos. Los *glóbulos rojos* tienen forma de discos y dan a la sangre su color rojo. Contienen hierro

y hemoglobina. Sobre esta substancia se fija el oxígeno del aire que es transportado a todas las células de todas las partes de nuestro cuerpo.

Los *glóbulos blancos* tienen un contorno irregular, son menos numerosos que los rojos y su papel principal es trasladarse a los tejidos y los órganos enfermos para destruir los microbios. Ellos, pues, nos preservan de enfermedades microbianas como la tuberculosis, el tifus y el paludismo.

3. **Experiencia.**—Sobre una placa de vidrio derramemos un poco de sangre fresca. Al cabo de algunos minutos, el líquido se cuaja y sus bordes vuelven sobre ellos mismos y dejan escapar un líquido transparente, ligeramente amarillento. Observemos en un vaso la masa coagulada sumergida en el líquido más claro. Este líquido es el *suero*. Podemos comparar la sangre con la leche: el cuajo de la leche se separa de ésta, del mismo modo que el coágulo de la sangre se separa del suero.

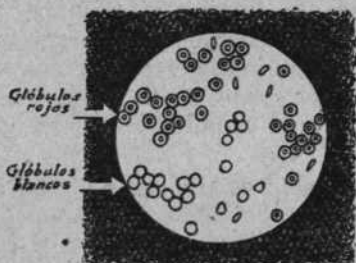
En resumen: cuando la sangre sale de un cuerpo vivo se solidifica en una masa roja, que es el *coágulo*, y proporciona un líquido amarillento, que es el *suero*.

4. **Aplicación.**—De la propiedad que tiene la sangre de coagularse se hace una constante aplicación. Cuando en un corte, un pinchazo, una herida cualquiera, se quiere evitar que siga saliendo la sangre, se provoca la formación del coágulo. Si sobre un arañazo fresco, por el que sale sangre, se derrama un poco de alcohol o de tintura de yodo, la sangre se coagula muy rápidamente y cierra la herida. Para detener las hemorragias de la nariz se emplea algodón hidrófilo humedecido de percloruro de hierro, que hace coagular la sangre e impide su salida.

5. **La fibrina.**—Batiendo la sangre fresca con una escobilla formada de ramitas secas, se cubren éstas de hilos blancuecinos, que son la *fibrina*. Los glóbulos aprisionados en la fibrina quedan en libertad y continúan en suspensión en el suero, con lo cual la sangre conserva su aspecto habitual. En algunas comarcas campesinas se bate la sangre del cerdo que se acaba de matar para impedir la formación del

coágulo. Esta sangre se utiliza para la fabricación de morcillas.

6. **Los glóbulos.**—Coloquemos un poco de coágulo de lámina muy fina sobre una placa de vidrio. Examinémosla por transparencia. No se ve nada a través de la capa roja oscura. En cambio, si colocamos una pequeña porción de esta masa ante la lente de un microscopio, advertiremos en seguida la presencia de pequeños *discos rojos*, que son los *glóbulos*, tan pequeños, que se contarían millones en una gotita de sangre (cinco millones por milímetro cúbico). Se verán también *glóbulos blancos*, más gruesos, pero mucho



Una gota de sangre vista con el microscopio

menos numerosos. Se cuenta un glóbulo blanco por cada 500 glóbulos rojos. Como ya hemos dicho, el papel de los glóbulos blancos es muy importante, pues pueden atravesar los vasos sanguíneos, viajar por todo el organismo y acudir en socorro de un órgano enfermo, de un miembro herido o invadido, luchando con los microbios que los atacan y los destruyen.

Por término medio, el cuerpo del hombre contiene cinco litros de sangre.

7. **El aparato circulatorio.**—El *aparato circulatorio* está formado por el corazón, las arterias, los vasos capilares y las venas.

El *corazón* es un órgano muscular que se halla situado en el pecho, entre los dos pulmones, y está dividido de arriba a abajo en dos mitades por medio de un tabique. Estas dos mitades no tienen comunicación entre sí. Cada una de ellas está dividida en dos cavidades: una superior, llamada *aurícula*, y otra inferior, llamada *ventrículo*. Así, pues, hay dos aurículas y dos ventrículos. Cada aurícula se comunica con su ventrículo.

8. **Manera de verificarse la circulación.**—Ahora demos

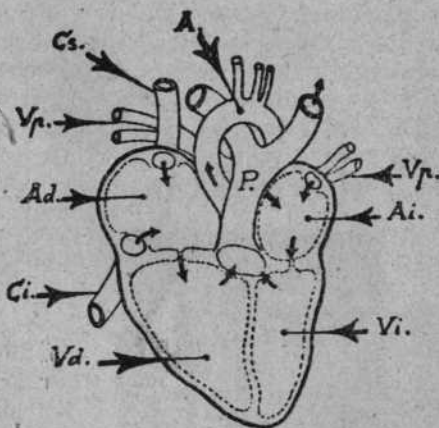
idea, en pocas palabras, de la manera de verificarse la circulación.

Si apoyamos la palma de la mano sobre el lado izquierdo del pecho, sentimos unos pequeños golpes: son los *latidos del corazón*. Estos son de 60 a 70 por minuto en una persona mayor de buena salud. Los latidos son los movimientos de contracción y de dilatación que tiene el corazón para empujar la sangre a las arterias y distribuirla por todo el cuerpo. Porque son las *arterias* las que llevan la sangre del corazón a los órganos, y las *venas* las que la conducen otra vez al corazón.

Las cosas ocurren del siguiente modo: Se contrae el ventrículo

izquierdo y la sangre sale por la *arteria aorta*, de la cual pasa a las otras arterias que de ella se derivan, para ser distribuida por todo el cuerpo. En los extremos de estas arterias están los *vasos capilares*, que son tubos de muy poco diámetro, que se ramifican por todos los órganos.

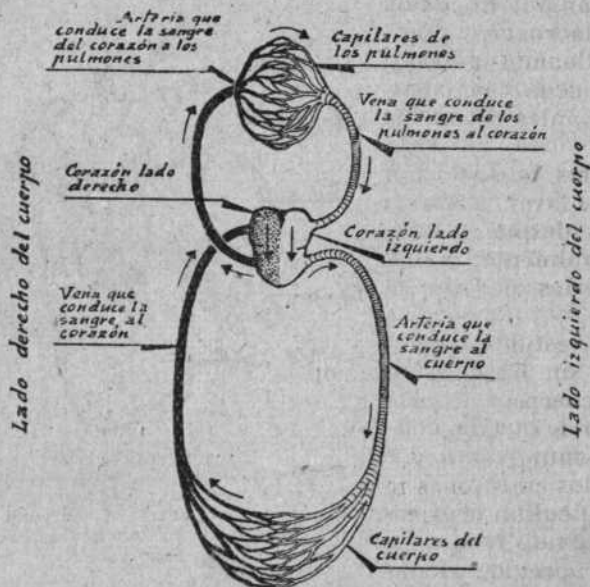
La sangre que ha nutrido a todos los tejidos es una sangre impurificada, que es recogida por las venas y conducida otra vez al corazón, en el que entra por la aurícula derecha. Esta sangre de las *venas* se llama *sangre venosa*. De la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho, y éste, por uno de sus empujones o contracciones, la envía por la *arteria pulmonar* a los vasos capilares de los pulmones. En los pulmones la sangre absorbe oxígeno del aire y pierde gas



Corazón

A., arteria aorta; Cs., vena cava superior; Vp., vena pulmonar; Ad., aurícula derecha; P., arteria pulmonar; Ai., aurícula izquierda; Vd., ventrículo derecho; Vi., ventrículo izquierdo.

carbónico y, convertida de venosa en *arterial*, pasa otra vez al corazón, en el que entra por la aurícula izquierda, desde donde pasa al ventrículo izquierdo, para continuar por el mismo camino.



Marcha de la circulación

La sangre pasa por los pulmones antes de ser distribuida por todo el cuerpo

9. Los latidos del corazón y el pulso.—Ya hemos dicho que los latidos del corazón no son más que los movimientos de dilatación y de contracción para empujar la sangre. De igual modo el *pulso* no es más que un efecto de la circulación.

10. Temperatura de la sangre.—La temperatura normal de la sangre es la misma del cuerpo y viene a ser de 37 grados. Esta temperatura puede aumentar cuando tenemos calentura, y ya sabemos que puede medirse colocando el



extremo inferior del termómetro clínico en la boca o en las axilas del enfermo.

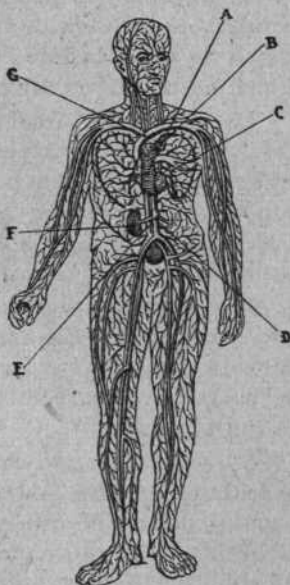
11. Aplicaciones higiénicas.—En cortes y pequeñas heridas hay que evitar la salida de la sangre. El alcohol alcanforado la coagula y contiene su salida. Cuando la herida es poco grave puede lavarse con agua hervida antes de aplicarle el alcohol.

En las hemorragias nasales conviene lavar la nariz con agua fresca y después oprimir la nariz lateralmente, para cerrar las arterias por donde sale la sangre.

Los vestidos deben ser amplios y sin ligaduras que opriman el cuerpo y dificulten la circulación de la sangre. Los corsés en las mujeres, las ligas, las fajas y los cinturones muy apretados dificultan la circulación de la sangre. Tampoco debe ser justo y apretado el cuello de la camisa.

La compresión de los vasos sanguíneos ocasiona la formación de bolsas en las venas (*varices*), que pueden abrirse bajo la presión de la sangre y formar una *úlcera varicosa*, larga de curar.

Como el corazón realiza un trabajo considerable, hay que vigilar la *regularidad de los latidos*. Hay que practicar los ejercicios moderados y evitar en cambio los ejercicios deportivos demasiado violentos, que producen *trastornos cardiacos*. También debemos evitar las emociones fuertes: el miedo, la cólera, las grandes fatigas.



*Sistema arterial*

A., corazón; B., aurículas y ventrículos; C., pulmón; D., arteria aorta; E., vena ilíaca; F., riñón; G., vena subclavia.

El uso del alcohol hace los vasos sanguíneos menos resistentes; en ellos se forman dilataciones (*aneurismas*) cuya ruptura es mortal. La sangre que contiene alcohol se coagula fácilmente, y la producción de un coágulo en una arteria cerebral es seguida de un *reblandecimiento cerebral*. El corazón de los bebedores de alcohol se vuelve grasiento, y su funcionamiento es muy débil.

La detención momentánea de la circulación produce el *desvanecimiento* (extender al enfermo, hacerle aspirar álcali, friccionarle las piernas y los brazos), y también la *congestión* (extender al enfermo, activar la circulación, atrayendo la sangre a los pies por medio de sinapismos y baños calientes; llamar al médico).

## 12. Algunos accidentes relacionados con la circulación.

1.º *Contusión*.—Lavar la parte contusionada con agua hervida o con otra clase de agua esterilizada, para limpiarla de polvo, de piedrecitas, etc. Aplicar después una compresa antiséptica.

2.º *Corte de una vena*.—Limpiar con algodón hidrófilo la sangre que se extiende alrededor de la herida; aproximar los bordes de ésta y vendar el miembro por donde está la herida. Hay que combatir la práctica errónea de poner sobre la herida una telaraña.

3.º *Corte de una arteria*.—Es más grave. La sangre sale a borbotones. Hacer una ligadura entre el corazón y el corte. Llamar al médico.

4.º *Mordedura*.—Hacer sangrar la herida y después cauterizarla con un hierro candente o con nitrato de plata.

5.º *Picadura* (mosquito, abeja, avispa).—Friccionar con algunas gotas de álcali mezclado con agua, o con vinagre. Insistir sobre el peligro que presentan algunas picaduras (carbunco, fiebres palúdicas, etc.).

*Ejercicio escrito*.—Describir el recorrido que hace una gota de sangre en el cuerpo humano.

## LECCIÓN 16

### EL CALOR

1. **Cuerpos calientes y cuerpos fríos.**—Si en un día de invierno introducimos una mano en una vasija llena de agua templada, sentiremos una impresión de calor; si en todo tiempo cogemos un pedazo de hielo, sentimos una impresión de frío. Estas sensaciones de calor y frío dependen en gran parte de la temperatura de la atmósfera. Así, por ejemplo, el agua de una fuente que sale a una misma temperatura en verano que en invierno, nos parece fría en verano y caliente en invierno. Es que cuando es frío el aire que nos envuelve, como ocurre en invierno, cualquier cuerpo que tenga una temperatura superior a la del ambiente, nos parece caliente, y, por el contrario, cuando hace calor, cualquier cuerpo de temperatura inferior a la de la atmósfera, nos parecerá frío.

Se dice que el frío no existe, y que lo que designamos con este nombre no es más que una baja o disminución del calor.

2. **Fuentes de calor.**—Las principales fuentes o causas de calor son las siguientes:

1.<sup>a</sup> Causas mecánicas, como el frotamiento. Cuando nos frotamos las manos, se nos calientan. La hoja de la sierra con que aserramos una madera, se calienta. Al golpear un clavo con un martillo, se calientan el clavo y el martillo.

2.<sup>a</sup> Causas físicas o naturales, como el sol.

Es el sol la fuente de calor más importante. Sin su calor no sería posible la vida en nuestro planeta.

3.<sup>a</sup> Causas químicas, como la combustión. Siempre que arde un cuerpo combustible hay combustión. Hay una combustión viva y luminosa, como la de la cerilla que se enciende; las virutas que arden, la del gas del alumbrado y la misma del sol. Hay otra combustión más lenta y sin luz,

como la de la madera que se calienta, la de un capazo de estiércol, la del agua puesta a hervir.

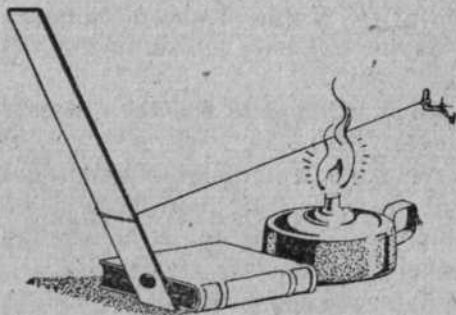
Nuestro propio cuerpo es un ejemplo de esta clase de combustión. En todos los órganos que trabajan en nuestro cuerpo, el oxígeno absorbido por la sangre en el pulmón se combina con las sustancias orgánicas. Es, por tanto, una verdadera combustión y la causa del calor animal.

3. **La dilatación.**—Los principales efectos del calor son la *dilatación* y los cambios de estado de los cuerpos.

El calor dilata los cuerpos, es decir, los agranda, los hace aumentar de volumen.

4. **Experiencias.**—La dilatación de los cuerpos se verifica siempre, cualquiera que sea su estado. Ahora practiquemos las experiencias siguientes para comprobarlo:

a) **Para los cuerpos sólidos.**—1.º Arrollemos un alambre a una moneda de diez céntimos en el sentido de su diámetro. La moneda fría debe ajustarse a la ranura que forma el alambre y pasar fácilmente por ella. Calentada a la llama de la lámpara, cogiéndola con unas pinzas, ya no pasa.

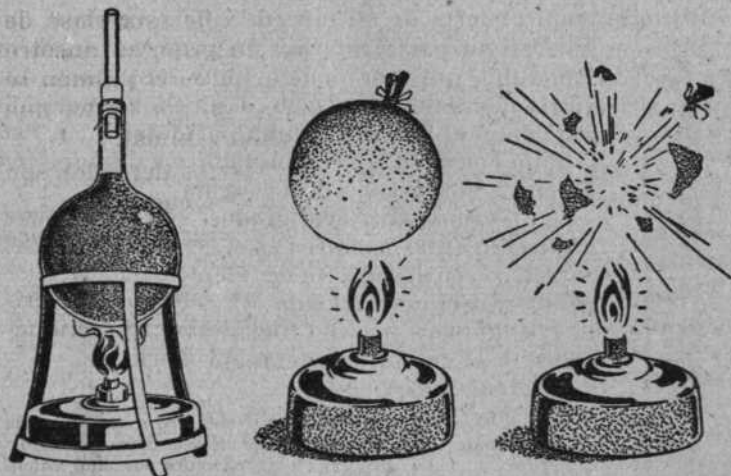


2.º Sujétese un alambre bien tirante y unido por un extremo a un clavo hincado en la pared y por otro a una regla apoyada oblicuamente sobre la mesa. Para que no resbale el extremo inferior de la misma, puede apoyarse sobre un libro u otro objeto. Calentado el alambre con la llama de la lámpara, la regla se inclina. Enfriado, vuelve a su primera posición.

b) **Dilatación de los líquidos.**—Llenemos hasta la boca, de agua coloreada, un matraz tapado con un tapón de caucho atravesado por un tubo de vidrio. Caliéntese el matraz a la lámpara y se verá cómo el líquido se dilata y sube por el tubo de vidrio. Es lo mismo que pasa al calentarse la leche. Podemos afirmar que los líquidos se dilatan más que los sólidos.

c) **Dilatación de los gases.**—1.º Acérquese a la llama de la lámpara una vejiga de caucho a medio inflar y atada por la boca para que no pueda salir el aire. El calor dilatará el aire y la vejiga se hinchará tanto que, si se quiere, acabará por estallar.

2.ª Otra experiencia puede hacerse utilizando el matraz empleado en la dilatación de los líquidos. Se vacía el matraz y se deja una gota de agua co-



loreada en el tubo que atraviesa el tapón de caucho. Al calentar ligeramente el matraz, el aire contenido en él se dilata y empuja hacia arriba la gota de agua.

5. **Aplicaciones de la dilatación.**—Los rieles del tren y las piezas de los puentes metálicos se colocan dejando entre ellos un pequeño espacio, para que al dilatarse no se encuentren y se curven. Para colocar las llantas de las ruedas de los carros, primero se calientan; con esto se dilatan y pueden entrar las ruedas. Luego, al enfriarse, se contraen y las ruedas quedan ajustadas, sin que puedan salirse. Un frasco con tapón esmerilado puede destaparse calentando el cuello del frasco por medio del movimiento de un hilo arrollado al mismo. Antes de llenar un vaso de líquido caliente se echa azúcar o se introduce una cucharilla para evitar que el vaso crujía. El tiro de las chimeneas está fundado en la dilatación del aire. Finalmente, una de las grandes aplicaciones de la dilatación es la construcción y empleo de los termómetros, de los cuales pasamos a hablar.

6. **El termómetro.**—El *termómetro* es un aparato que

sirve para medir el calor. Está fundado en la dilatación de los cuerpos al aumentar la temperatura.

El termómetro consta de un tubo de vidrio, cerrado, que tiene en su parte inferior un pequeño depósito. Este tubo, que por dentro tiene muy poco diámetro, contiene mercurio o alcohol coloreado, que llenan el depósito y una parte del tubo. Éste se halla colocado sobre una tablita, en la que hay marcados los grados de la escala.



El termómetro

7. **Termómetro centígrado.** — El termómetro más usado entre nosotros es el *centígrado*. El termómetro centígrado tiene cien grados. En él corresponde el *cer*o a la temperatura del hielo en fusión, y el *cien*to a la temperatura del agua hirviendo.

Hay otro termómetro, llamado *Reaumur*, que sólo tiene 80 grados, equivalentes a los 100° del centígrado. En la parte alta de muchos termómetros hay las iniciales mayúsculas R y C, que significan, respectivamente, *Reaumur* y *Centígrado*.

Para evitar que sean muy largos, muchos de estos termómetros aparecen cortados, y no llegan más que a los cincuenta o los sesenta grados.

8. **Funcionamiento del termómetro.** — Ya sabemos, por una experiencia expuesta en una de las lecciones anteriores, que calentando a la lámpara un matraz lleno de agua coloreada y tapado con un tapón atravesado por un tubo de vidrio, el líquido se dilata y sube por el tubo, alcanzando una altura variable, según lo que se caliente el agua.

Pues bien, de igual manera que el agua del matraz sube por el tubo al ser calentada, el mercurio o el alcohol del ter-



Al calentarse el agua del matraz, se dilata y sube por el tubo



mómetro también se dilatan y suben por su tubo al ser sometido a un aumento de temperatura.

Por el contrario, si lo sometemos a la acción del frío, el mercurio bajará y marcará menos grados de calor.

9. **Cómo se construye.**—Para construir un termómetro se llena un tubo de mercurio o de alcohol coloreado, se extrae el aire y se cierra el tubo. Después se coloca el depósito entre hielo fundente y en la altura a que quede el mercurio o el alcohol se marca un cero. Luego se expone el tubo a la acción del vapor del agua hirviendo; subirá el mercurio, y en el punto a que llegue se señalará el 100 de la escala centígrada y el 80 de la de Reaumur. La distancia comprendida entre los dos puntos señalados se divide en 100 partes iguales, que son los 100 grados centígrados, o en 80, que son los 80 grados Reaumur.

10. **El termómetro clínico.**—La temperatura normal del cuerpo humano es de 37 grados. Pero cuando tenemos fiebre esta temperatura sube y llega a 40, a 41 y en casos extremos y muy graves a 42 grados. Para medir estas temperaturas se emplea un termómetro, de construcción especial, que se llama *termómetro clínico*. Este termómetro permite apreciar las décimas de grado.

11. **Temperaturas máximas y temperaturas mínimas.**—Temperatura *máxima* es la más alta de las temperaturas que se han dado en un día, en un mes o en un año. Y temperatura *mínima*, la más baja. A veces estas temperaturas máximas o mínimas lo son de entre las temperaturas registradas, en un mismo día, entre todos los pueblos de una provincia, o entre todas las provincias de la nación.

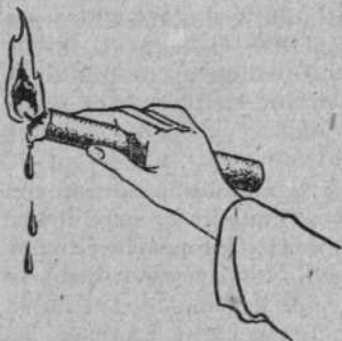
12. **Aplicaciones del termómetro.**—Son muchas. Empleamos el termómetro para saber la temperatura de la sala de clase, de las habitaciones, de los hospitales, del agua de los baños, las estufas de jardín, en las industrias, al sol, a la sombra, etc.

**Ejercicios.**—Manejo del termómetro para tomar temperaturas al sol, a la sombra, en la clase y fuera de ella. Gráficos de temperatura durante una semana y durante un mes. Temperatura del cuerpo humano por medio del termómetro clínico.

## LECCIÓN 17

### CAMBIOS DE ESTADO

1. **Fusión.**—La causa más frecuente de los cambios de estado es el calor. Si en una pequeña vasija puesta sobre la lumbre echamos sebo, o cera, o plomo, o lacre, llega un momento en que por la acción del calor se funden, es decir, pasan estos cuerpos del estado sólido al estado líquido. Este cambio de estado recibe el nombre de *fusión*.



Fusión de la bujía

Cuando arde una bujía se forma alrededor de la llama como una pequeña cubeta, que se llena de un líquido que no es más que la fusión de la materia de la bujía, o sea la estearina. Si inclinamos la bujía, el líquido producto de la fusión, cae en forma de gotas, y al momento de caer, en contacto con el suelo frío o con la misma palmatoria,

se *solidifica*, es decir, pasa otra vez al estado sólido.

Hay cuerpos, como el hielo, que al fundirse pasan rápidamente al estado líquido; pero hay otros que primero tienen una fusión pastosa, como la cera, el azufre y el lacre, y luego llegan a la fusión líquida.

2. **Punto de fusión.**—Cada cuerpo sólido funde a una temperatura fija que se llama *punto de fusión*. Así el hielo funde a 0 grados; la manteca, a 30°; la cera blanca, a 69°; el azufre, a 114°; el plomo, a 326°; el hierro, a 1.500°, y el platino, a 1.800°.

Mientras dura la fusión, el cuerpo tiene siempre la misma temperatura.

Hay cuerpos que no se funden, como el barro, la madera, el carbón, etc. Estos dos últimos arden y se consumen, pero no se liquidan.

**3. Solidificación.**—Es el paso de un cuerpo del estado líquido al estado sólido por la acción del frío, es decir, de la disminución de calor.

Para solidificarse los cuerpos, necesitan la misma temperatura del punto de fusión. Así el agua empieza a helarse a la temperatura de cero grados.

Cuando un cuerpo se enfría, se contrae o disminuye de volumen. Pero el agua es una excepción de esta regla general. El agua, al enfriarse, se contrae hasta los 4°; pero si baja más la temperatura, aumenta de volumen. Por esta razón, si una botella u otra vasija llena de agua se hiela, la vasija se rompe por el aumento de volumen del hielo.

*El agua alcanza, por tanto, su mayor densidad a los cuatro grados de temperatura.*

**4. Disolución.**—Todos hemos visto que echando un terrón de azúcar en un vaso de agua y agitando el líquido con una cuchara, el azúcar desaparece, por haberse fundido en el agua. Este fenómeno se llama *disolución*. El líquido en el cual ha sido disuelto el sólido recibe el nombre de *líquido disolvente*.

Son disolventes, el agua para la sal y el azúcar; el alcohol para el alcanfor y el yodo, y la bencina para las grasas.

**5. Mezclas frigoríficas.**—En las disoluciones hay pérdidas de calor, y esta propiedad se utiliza para obtener bajas temperaturas que se utilizan en diferentes usos culinarios e industriales.

Mezclando dos partes de nieve o hielo y una de sal de cocina se obtiene una temperatura de — 17°. Esta *mezcla frigorífica* se aplica para hacer helados.

Para fabricar grandes cantidades de hielo se utiliza el frío producido por la evaporación de un líquido muy volátil, como es el amoníaco.

**6. Ebullición.**—Es el tránsito rápido y tumultuoso de un líquido, por la acción del calor, al estado de gas o de vapor. Todos hemos visto hervir el agua, la leche y el aceite.

Cuanto mayor es la presión sobre un líquido, tanta más temperatura necesita para hervir. Para la misma presión,

un líquido hierve a la misma temperatura. El agua hierve a los 100° a la presión atmosférica ordinaria.

7. **Evaporación.**—Si ponemos al aire libre un plato con agua, al cabo de algún tiempo el agua ha desaparecido. Es que lentamente se ha convertido en vapor.

Si en el agua del plato ha sido disuelta una cantidad de sal, al evaporarse el agua queda la sal en el plato. Se funda en esto la obtención de la sal por la evaporación del agua del mar en las salinas.

Preparemos dos vasijas con igual cantidad de agua. La de una hagamos que la absorba toda, una toalla que después de bien empapada la tendremos al aire libre. Al cabo de una o dos horas, la toalla está seca, mientras que el nivel del agua no ha bajado sensiblemente en el otro vaso.

Esto nos dice que cuanto mayor es la superficie de un líquido, tanto más rápida es la evaporación.

También influye en la evaporación el grado de humedad de la atmósfera. Cuanto más seco es el aire, más pronto se evapora el agua.

Igualmente influye en la evaporación la temperatura de la atmósfera. En verano la evaporación es más rápida que en invierno.

En toda evaporación rápida de un líquido hay una baja de temperatura en los cuerpos con los cuales el líquido está en contacto. Por ejemplo: si envolvemos la cubeta de un termómetro en algodón en rama empapado de alcohol, la columna termométrica baja por efecto de la pérdida de calor que produce la evaporación rápida del alcohol.

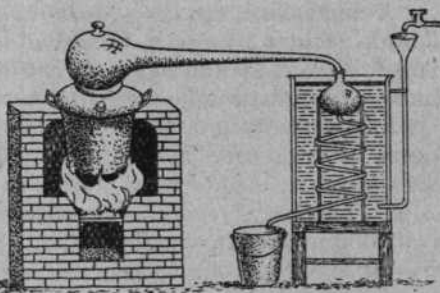
8. **Condensación.**—Entre los fenómenos producidos por el calor figura la *condensación de vapores*, que no es más



que la transformación de un vapor en líquido. La causa general de la condensación es el enfriamiento. Así el vapor de agua de una vasija puesta al fuego, al chocar con la tapadera, que está más fría que la vasija, se condensa y en parte se vuelve líquido.

La condensación aumenta al aumentar la presión de los vapores.

9. **Destilación.**—A veces se dan a un mismo tiempo la evaporación y la condensación. Es el caso de la *destilación* de un líquido. Se lleva a cabo por medio de un aparato que se llama *alambique*, y que consta de una caldera, donde se calienta el líquido; de un tubo cerrado, por donde van los vapores, y de un serpentín, continuación del tubo, rodeado de agua fría para que se condense



El alambique

más pronto el vapor. Al calentar el agua de la caldera, sube el vapor que se forma, sale por el tubo, sigue por el serpentín, donde se condensa, y finalmente el agua destilada, sin sales ni impurezas, es recogida en una vasija.

10. **Conductibilidad calorífica de los cuerpos.**—En los sólidos hay buenos conductores del calor, como los metales, y malos conductores, como la madera y el papel. Un hierro puesto un rato a la lumbre no podemos cogerlo por el otro extremo; en cambio, si podemos coger un pedazo de papel o una tea que arden por una punta. Los líquidos y los gases son malos conductores del calor.

Parte práctica.—1. Dibujo de un alambique.

2. *Problema.*—Veinticuatro grados del termómetro centígrado, ¿a cuántos grados equivalen del termómetro Reaumur?

## LECCIÓN 18

### LAS PLANTAS

1. Los vegetales.—Las plantas o vegetales son seres orgánicos que, como los animales, nacen, crecen, se reproducen y mueren. Se diferencian de ellos en que se hallan fijados a la tierra y en que no tienen sensibilidad. También se diferencian en su modo de alimentarse y respirar.

A semejanza de los animales, las plantas están formadas de tejidos diversos, constituidos por células. La célula vegetal joven es análoga a la célula animal, y como ésta se halla compuesta del *protoplasma* y de un *núcleo*.

La planta vive a la vez en la tierra y en el aire. En la tierra se desarrolla la raíz; en el aire, el tallo, del que salen las ramas, las hojas y las flores.

2. La tierra vegetal.—Hay plantas que viven en el agua y otras que viven parasitariamente sobre otras plantas; pero esto es la excepción. En general, las plantas viven en la tierra, en ella tienen su punto de apoyo y de ella sacan sus principales alimentos.

La tierra en donde las plantas viven y extienden sus raíces, con un espesor de 15 a 30 centímetros, se llama tierra de labor, tierra arable o suelo vegetal. Debajo de esta tierra se halla el *subsuelo*. Cada clase de plantas exige una calidad especial de tierra. Hay tierras en donde no pueden vivir las plantas, o viven difícilmente.

La tierra vegetal está compuesta, principalmente, de estos cuatro elementos: arcilla, sílice o arena, caliza y el humus o mantillo, formado por substancias orgánicas en descomposición.

Cuando en una tierra predomina la arcilla, la tierra se llama *arcillosa*. Una tierra arcillosa es una tierra dura y compacta, *poco permeable*, es decir, que no deja pasar el agua o la deja pasar con dificultad. Las tierras arcillosas son difíciles de trabajar.

Por el contrario, las *tierras arenosas* son ligeras, fáciles



de trabajar y muy permeables. Por ellas se filtra el agua rápidamente. Son tierras a propósito para los bosques de pinos, los castaños y las patatas.

*Tierras calcáreas* son aquellas que contienen un 60 por 100 de caliza. Son permeables, secas, fáciles de trabajar. Como en ellas los abonos desaparecen en seguida, conviene echarles poco estiércol de una vez, pero con frecuencia.

Las tierras que contienen mucho mantillo, son tierras fértiles, que retienen el agua, como una esponja y en las cuales viven bien la mayoría de las plantas. El mantillo tiene color obscuro y está formado por la descomposición de los restos de plantas y animales.

La llamada *tierra franca* o de *primera calidad* es la tierra en que los elementos que hemos citado entran en la proporción debida. Esta proporción suele ser la siguiente:

Tierra de primera calidad...	Arena.....	50 centésimas.
	Arcilla.....	25    »
	Caliza.....	10    »
	Mantillo.....	15    »

3. **Órganos de las plantas.**—Las plantas, como los animales, realizan funciones propias de los seres vivos. Las funciones de las plantas son de nutrición y de reproducción. Las primeras sirven para conservar la vida del vegetal. Las segundas, para producir nuevos seres, vegetales.

Estas funciones están desempeñadas por órganos especiales. Los órganos de nutrición son la raíz, el tallo y las hojas.

La reproducción de las plantas se verifica, principalmente, por la flor y la semilla. Las plantas que no tienen flores, como los hongos, la verifican por esporas u óvulos. También hay formas artificiales de reproducción, como los injertos, las estacas y los acodos.

4. **La raíz.**—La *raíz* se hunde verticalmente en el suelo, de arriba a abajo, y sirve de soporte a la planta, que por medio de ella queda fija en la tierra. Su papel principal es absorber el agua y las materias nutritivas disueltas en la tierra y necesarias para su alimentación.

Si arrancamos una mata de habas, de habichuelas o de guisantes, y acercamos su extremo inferior al chorro de agua de un grifo para que quede limpio de tierra, advertimos en seguida que no tiene hojas ni color verde, y que en la raíz hay como un eje o raíz principal, y que de ella nacen otras, llamadas *raíces secundarias*, de las cuales, a su vez, nacen otras más pequeñas, las *raicillas*. Tanto los extremos de las raíces como de las raicillas, están protegidos por una especie de dedal duro, llamado *pilorriza*, que



Distintas clases de raíces

le permite avanzar en el suelo. Junto a la pilorriza están los *pelos absorbentes*, llamados así porque absorben el agua y las sustancias fertilizantes disueltas en la tierra.

Hay muchas clases de raíces: *tuberculosas*, las que son gruesas, como la de la patata, la dalia, el moniato; *carnosas*, como la del rábano; *leñosas*, como la del pino; *fasciculadas*, las que no tienen raíz principal, sino raicillas, al parecer todas iguales, como la del trigo.

Raíces *adventicias* son las que nacen en los tallos que se ponen en contacto con la tierra. Así, en las matas de fresas, el tallo que se extiende por la tierra va echando raíces. Si plantamos una estaca de parra o viña, la estaca echa raíces adventicias.

5. Riegos y labores agrícolas.—Para que una raíz se desarrolle, necesita que la tierra esté mullida. Si estuviera el suelo muy duro y compacto, la raíz no podría extenderse ni desarrollarse, y la planta se criaría raquítica. Esto nos indica la necesidad de las labores agrícolas, especialmente la labor de arado y la cava.

De igual modo, para que las sustancias nutritivas de la tierra sean absorbidas por la raíz, es indispensable que la tierra contenga un cierto grado de humedad, para lo cual, si no llueve, hay que regar los campos.

6. Los abonos.—Al absorber las raíces de las plantas las sustancias nutritivas de la tierra, ésta se va empobreciendo poco a poco, y al final se vuelve estéril, y las plantas se crían raquíticas. De aquí la necesidad de los *abonos*.

El abono debe ser adecuado a la clase de plantas que han de cultivarse en un campo. Si se quema una planta al aire libre, se desprende de ella humo, que contiene vapor de agua, gas carbónico y gas amoníaco. Las cenizas que quedan después de quemada la planta, encierran sustancias que entran en la composición de la misma, y que son necesarias para su formación y desarrollo. Los químicos que han analizado estas cenizas dicen que las plantas encierran sales de potasa, sílice, sales de cal y ázoe o nitrógeno. Todas estas sustancias las necesita la planta para vivir, y las toma de la tierra y de los abonos que se mezclan con ella. Mas para que los vegetales puedan aprovechar los abonos, es indispensable que éstos sufran cambios o transformaciones de carácter químico.

Así, según nos dicen los agrónomos, para que el nitrógeno que hay en el estiércol pueda ser aprovechado por la planta, es necesario que sufra estas tres transformaciones sucesivas:

- 1.<sup>a</sup> El ázoe o nitrógeno se transforma en amoníaco;
- 2.<sup>a</sup> El amoníaco se transforma en ácido nítrico;
- 3.<sup>a</sup> El ácido nítrico, combinado con la cal del suelo, con la potasa o con la sosa, se transforma en nitrato de cal, nitrato de potasa y nitrato de sosa. Estos nitratos son solubles en el agua y *asimilables* por la planta.

7. Clases de abonos.—Podemos dividir todos los abonos en dos grupos o divisiones:

- a) Los abonos de cuadra, formados por los excrementos de los caballos, vacas, toros y otros animales. Tales excrementos o deyecciones suelen ir mezclados con la paja

que se echa en las cuadras o rediles para que sirva de lecho al ganado y a las bestias de tiro.

b) Los abonos químicos, como los nitratos, fosfatos y superfosfatos. Estos abonos químicos se sacan de ciertas minas o los fabrica la industria.

El estercolero es el lugar donde se deposita el abono de cuadra, juntamente con los restos de animales y de plantas. El labrador debe cuidar de tener bien instalado el estercolero, para que fermenten y se descompongan todas las substancias que en él se acumulan. Estas substancias contienen nitrógeno, cal, potasa y ácido fosfórico. La higiene aconseja que el estercolero se halle situado lejos de la casa y de las fuentes y los pozos.

8. El tallo.—El *tallo* es la parte de la planta que nace de la raíz, crece hacia arriba y se des-arrolla en el aire.



Corte transversal del tallo

En el tallo hay unos abultamientos que se llaman *yemas* o *botones*. De las yemas nacen las hojas y las flores. Hay tallos *herbáceos*, *leñosos* y *carnosos*. Otros tienen forma de caña y otros de junco.

9. Estructura del tallo.—La mayor parte de los tallos leñosos, como el de la higuera, el de la encina, el de la acacia, etc., están formados por capas concéntricas, de las cuales las principales, yendo de fuera a dentro, son: la *epidermis*, la *corteza*, el *liber*, la *albura*, el *leño* y la *medula*.

La albura es blanda y de formación reciente. Es la primera capa leñosa.

El leño está dispuesto en capas concéntricas y es más duro hacia el centro.

Otros tallos, como el de la palmera, no constan de capas concéntricas, sino que están formados de fibras. Es el tallo de las llamadas plantas monocotiledóneas. En estas plantas el tallo se compone de la epidermis y la madera.

10. **Las hojas.**—Las *hojas* son ensanchamientos en forma de láminas, casi siempre verdes, que nacen en los tallos o ramas de las plantas. Las hojas tienen dos caras: la superior, llamada *haz*, y la inferior o *envés*.



Formas de hojas

Las hojas se componen de *peciolo* o cabo, y *limbo* o lámina. En el limbo están los *nervios* y el *parénquima*, que es una materia blanda y verdosa, situada entre los nervios.

11. **Clases de hojas.**—Las hojas presentan formas muy variadas. Podemos dividir las en *pecioladas*, como la de la higuera, y *sentadas* o que no tienen *peciolo*, como la de la acacia.

El limbo de la hoja puede ser *entero*, *aserrado*, *dentado*, etcétera.

Cuando hay tres o más hojas que nacen en un mismo punto alrededor del tallo, se llaman *verticiladas*.

12. **Las hojas, órganos de respiración.**—Las plantas respiran principalmente por las hojas. Y las plantas, como los animales, absorben el oxígeno y exhalan el gas carbónico. Esto nos dice, por tanto, que no debe haber plantas ni flores en la habitación en que dormimos.

Las hojas exhalan también vapor de agua.

13. **Experiencia.**—En un frasco de boca ancha bien seco, introduzcamos algunas hojas frescas. Luego tapemos bien el frasco. Al cabo de algunas horas, el frasco aparecerá empañado interiormente por la humedad. Esta humedad es el vapor de agua que ha producido la transpiración de las hojas.

14. **La función clorofílica.**—La sustancia verde de las

hojas, llamada *clorofila*, tiene la propiedad, por la acción de la luz solar, de descomponer el anhídrido carbónico del aire, absorbiendo el carbono y dejando libre el oxígeno. Esta función no tiene lugar más que a la luz del día.

15. Las hojas son necesarias a la planta. — Las hojas son necesarias para la respiración de la planta. Lo son también para el movimiento ascendente y descendente de la savia. En las hojas se transforma la savia ascendente en otra savia más espesa y menos acuosa, que se llama *savia elaborada*, y que es la que alimenta a todo el vegetal.

16. Utilidad de las hojas.—Unas son comestibles para el hombre, como las acelgas, las lechugas, las espinacas, etcétera; otras lo son para los animales, como el trébol, la alfalfa, la hoja de morera; algunas son medicinales, cuando no industriales.

**Parte práctica.**—1. *Coleccionar hojas.*—Cuidando de que no estén mojadas, deben prensarse entre papel de estraza. Pasado algún tiempo, las hojas se sujetan en los papeles del herbario. Debe escribirse al pie de cada una el nombre de la planta a que pertenecen y también la clase de hoja que es.

2. Con un serrucho córtense ramas y tallos que no sean muy gruesos. Examínense las capas concéntricas de que están formados, si son de plantas dicotiledóneas. Calcúlese por estas capas la edad de los tallos.

## LECCIÓN 19

### LA MÁQUINA DE VAPOR

1. La fuerza del vapor de agua.—Todos hemos podido observar que colocado un caldero con agua sobre la lumbré de un hornillo, el agua se calienta y acaba por entrar en ebullición. Pero si cuando ya hierve el agua tapamos bien el caldero, el vapor tiende a salir al exterior, y si no puede porque la vasija está bien tapada, el vapor de agua levanta la tapadera lo suficiente para poder salir. Generalmente este movimiento que imprime a la tapadera es en forma de pequeñas sacudidas.

La fuerza expansiva del vapor de agua es considerable. Si la vasija que contiene agua hirviendo estuviera tan fuer-



temente tapada que no pudiera salir el vapor, el caldero estallarí.

Si calentamos a la lámpara el agua que contiene un tubo de ensayo tapado con un tapón de corcho, se forma vapor de agua, que acaba por hacer saltar con fuerza el tapón de corcho.

2. Otra experiencia.—Echemos agua en un tubo de cristal de poco diámetro, abierto por un solo extremo. Puede servir una probeta. Tátese con un disco de patata que se ajuste al tubo y húndase hasta que se halle cerca del agua. Calientese el tubo y se verá cómo el vapor de agua empuja hacia arriba el disco de patata. Déjese enfriar y, al condensarse el vapor de agua, la presión atmosférica hará correr hacia abajo el disco. Repetida la experiencia, éste subirá y bajará



La fuerza del vapor de agua mueve la tapadera



La fuerza del vapor de agua hace saltar el tapón

alternativamente. Es como una máquina de vapor rudimentaria.

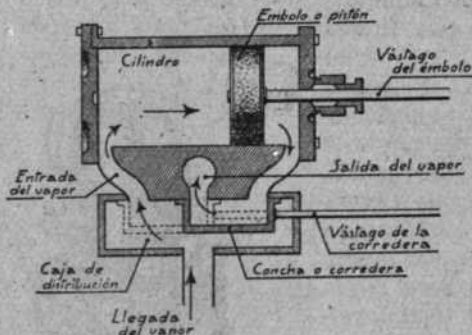
3. La máquina de vapor. Las máquinas de vapor son aparatos que aprovechan la fuerza expansiva del vapor de agua para convertirla en trabajo.

Las partes principales de la máquina de vapor son:

1.<sup>a</sup> La caldera, llamada también generador del vapor. La caldera es de hierro, tiene generalmente forma cilíndrica y puede soportar altas presiones. En algunas calderas,

a la parte inferior del cilindro se unen dos tubos, llamados *herverideros*, a los que se aplica el fuego.

Las *calderas tubulares* están atravesadas por tubos de cobre resistentes, por los cuales pasan el humo y los gases formados en el hogar.



Detalles de la máquina de vapor

2.<sup>a</sup> El cilindro, en el cual, movido por el vapor, sube y baja un émbolo o pistón, unido a una barra llamada *eje*, que a su vez se une a la *biela*, p a l a n c a articulada que se aplica por el otro extremo a una rueda grande llamada *volante*.

3.<sup>a</sup> La *caja de distribución*, en la cual el vapor que penetra en ella, procedente de la caldera, tiene tres salidas: dos que conducen al cilindro y una al aire libre o a un aparato de condensación.

Hay una pieza movable, llamada *concha o corredera*, que cubre siempre dos aberturas de las tres que tiene la caja de distribución.

El mecanismo de una máquina de vapor es bastante sencillo. El vapor es dirigido por medio de la caja de distribución, al cilindro, donde con su fuerza expansiva hace subir y bajar el émbolo de una manera alternativa. El eje del émbolo o pistón, con su movimiento de vaivén, hace funcionar un mecanismo puesto al servicio de un trabajo cualquiera.

4. **Manera de funcionar la máquina de vapor.**—La caja de distribución B queda fijada sobre el cilindro, y los movimientos de vaivén de la corredera están calculados de manera que abren y cierran alternativamente el orificio K y el orificio P, que conducen el vapor por dos tubos alojados

en la pared del cilindro, a la parte superior, y luego a la parte inferior del émbolo. El orificio O, que está en el centro, sirve para evacuar el vapor de agua al exterior.

Supongamos que la corredera esté en la posición número 1 (fig. 1.<sup>a</sup>). El vapor procedente de la caldera entra por K y penetra en el cilindro por la parte alta del émbolo. Este vapor ejerce una presión tal, que el émbolo es empujado

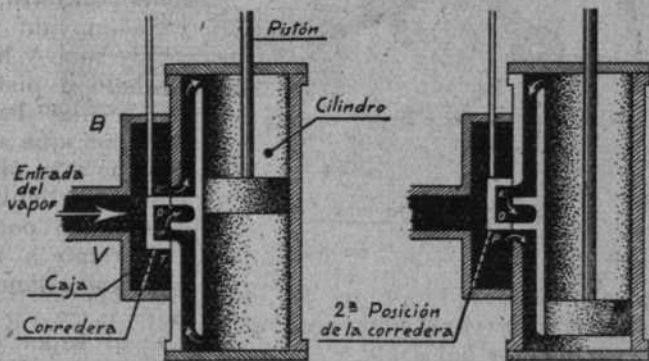


Fig. 1.<sup>a</sup>

Fig. 2.<sup>a</sup>

hacia la parte baja del cilindro. En este momento la corredera sube y toma la posición número 2. El vapor entra entonces por P en el cilindro, por debajo del émbolo, y la presión que él ejerce hace remontar el pistón. El vapor que queda por encima del émbolo es entonces arrojado al exterior, pues pasa del cilindro al tubo K y de éste se desliza al orificio O, por donde va al exterior.

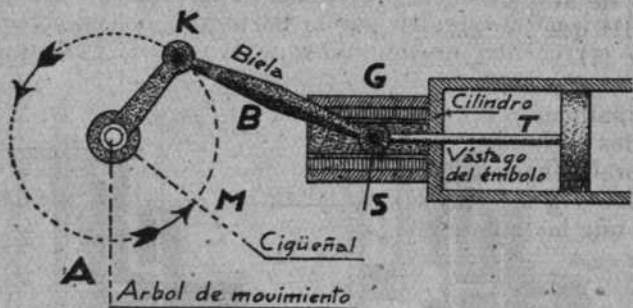
5. *La biela.*—Unida al extremo exterior de la barra que va clavada al émbolo, está la *biela*, que es una palanca articulada que por el otro extremo se aplica a una rueda llamada *volante*, mediante la cual el movimiento de vaivén del émbolo se transforma en otro de rotación.

Mirando el grabado nos será fácil comprender que la barra o vástago del émbolo T, en su movimiento de vaivén, imprime a la rueda o *árbol de movimiento* A una rotación constante y en el mismo sentido, por medio de la biela y

con auxilio de otra barra articulada, M, llamada *manivela*.

La biela está articulada por S con el vástago del émbolo, y por K con la manivela.

La longitud de la biela y la del brazo de la manivela



La biela

están calculadas de modo que las idas y venidas del pistón hagan describir constantemente a la articulación K un círculo alrededor del árbol.

6. **Unidades de trabajo.**—Para levantar un objeto más o menos pesado, como para conducirlo de un lugar a otro, se necesita una fuerza. Ya sabemos que toda fuerza produce *trabajo*.

El trabajo que es producto de una fuerza se mide por medio de una unidad práctica, que se llama *kilogrametro*. El kilogrametro es la fuerza necesaria para levantar un peso de un kilogramo a un metro de altura en un segundo.

La potencia de una máquina de vapor se mide por la cantidad de trabajo que produce en un segundo. Esta potencia se determina por medio de una unidad práctica, que se llama el *caballo de vapor*.

*El caballo de vapor equivale a 75 kilogrametros.* Podemos decir, por tanto, que caballo de vapor es la fuerza capaz de elevar 75 kilogramos, en un segundo, a un metro de altura.

Cuando se dice, por ejemplo, que una locomotora tiene una fuerza de 500 caballos, se quiere expresar que ella

sería capaz de elevar en un segundo, a un metro de altura, un peso de  $500 \times 75 = 37.500$  kilogramos.

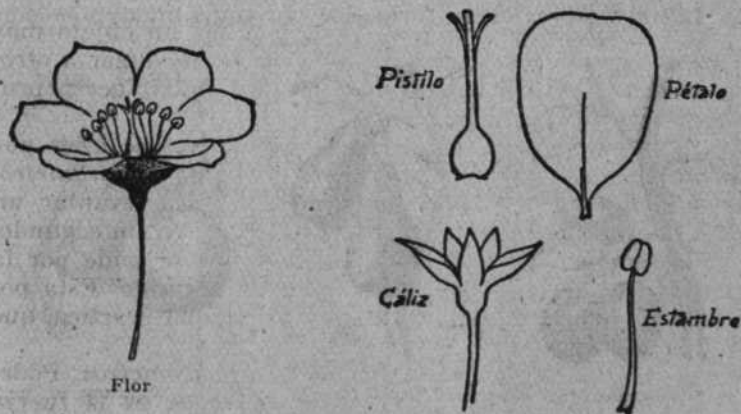
Hay también el caballo de vapor inglés, que tiene 75,9 kilográmetros, y que se aplica a expresar la potencia de un motor de automóvil. Abreviadamente se expresa con las letras HP, que son las iniciales de las palabras inglesas *Horse power* (1).

7. Aplicaciones de la máquina de vapor.—Se aplican, principalmente, a las locomotoras y a los vapores o barcos movidos a vapor. En las pequeñas industrias se emplean con preferencia motores a gas de alumbrado, motores a petróleo y a alcohol. Son más limpios y exigen menos espacio que las máquinas de vapor.

## LECCIÓN 20

### LA REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS

1. Los órganos de reproducción de las plantas.—Los órganos de reproducción de las plantas son la flor y el fruto.



2. La flor.—La flor consta de cáliz, corola, estambres y pistilos.

(1) Pronúciase *fors páuer*.

El *cáliz* está formado de hojas verdes, llamadas *sépalos*. La segunda envoltura de la flor es la *corola*, que se halla compuesta de una o más hojas coloreadas, que se llaman



Guisantes



Lentejas



Patatas



Habas

*pétalos*. Tanto los *sépalos* como los *pétalos* se consideran como hojas modificadas.

Los *estambres* están formados por unos filamentos del-



Ciruelo



Peral



Manzano

gados, que terminan en su parte superior por un abultamiento, llamado *antera*, que contiene los granos del *polen* o elemento masculino de la planta.



Los *pistilos* son unos pequeños cuerpos redondeados, que forman el elemento femenino de la planta. En su parte inferior está el *ovario*, el cual, al ser fecundado por los granos del polen, se convierte en fruto.

3. El fruto.—El fruto es el ovario fecundado y maduro. Consta de *pericarpio* y *semilla*. Los frutos pueden ser *secos*, como la bellota y el garbanzo, y *carñosos*, como la ciruela y la manzana.

El pericarpio se suele dividir en tres capas, que se llaman: *epicarpio*, la exterior; *mesocarpio*, la intermedia, y *endocarpio*, la interior.

En un melocotón, por ejemplo, la piel es el *epicarpio*; la parte jugosa y comestible, el *mesocarpio*, y el hueso el *endocarpio*.

4. La germinación.—Si cogemos y examinamos una semilla de cacahuete advertiremos en ella, en primer término, una membrana envolvente, a la que llaman los botánicos *testa*; luego, en un extremo interior, como una cabecita, que es el *embrión* de donde ha de salir la nueva planta, y finalmente una substancia oleosa, que es el *perispermo*.

Germinación es el desarrollo del embrión de la semilla, hasta convertirse en una nueva planta. Para que una semilla germine es indispensable que en el terreno en cuyo interior se deposite haya humedad y calor.

5. Experiencia.—Entre dos capas de algodón en rama pónganse granos de trigo o de cebada, y todo ello en un plato con agua. Guardemos después el plato en un lugar oscuro y abrigado. Pasados algunos días, observaremos el resultado de la germinación.

6. Reproducción por estaca.—Las plantas pueden reproducirse también por estaca. Si cogemos, por ejemplo, unas estaquillas de rosal, de parra o de un peral, que tengan



yemas, y las clavamos en terreno húmedo y bien preparado, al cabo de algún tiempo se habrán formado en estas estacas raíces *adventicias*. Y por este hecho las estacas se habrán convertido en nuevas plantas.

7. Las plantas no fanerógamas.—Las plantas sin flores, como las setas, los helechos, el musgo, etc., se reproducen por medio de unos corpúsculos llamados *esporas*, que no siempre se ven a simple vista.

#### 8. Injerto.—

El *injerto* no es más que un trozo de tallo o de rama de una planta que tenga alguna yema y que colocado sobre otra planta acabe por adherirse a ella y por alimentarse y desarrollarse con la savia de ésta.

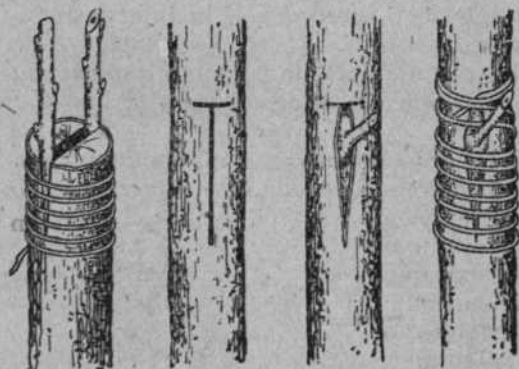
Mediante los

injertos se mejoran las especies de ciertas plantas, especialmente de los árboles frutales.

9. La *poda*.—La *poda* es una operación que se verifica de noviembre a febrero, y consiste en cortar de los árboles las ramas que no se consideran necesarias. De este modo se da a los árboles y arbustos la forma que más conviene, y las ramas que quedan echan más hojas y dan mejores frutos.

Parte práctica.—1. Háganse trabajos de herborización. Colóquense sobre la mesa las flores aportadas por los niños y procedan a darles nombre y a examinar sus elementos. Clasificación de las mismas. Distingan las flores completas de las incompletas: con cáliz, sin cáliz; con pétalos libres o con pétalos soldados; flores sencillas y flores compuestas. Prensar y secar una flor. Preparar hojas para el herbario.

2. Dibujo de algunas flores, teniéndolas a la vista.



Injerto de púa

Injerto de escudete

3. Experiencias acerca de la germinación. En una maceta o en un rincón del jardín plantemos durante la primavera diez o doce judías secas u otros tantos garbanzos. Cada día arranquemos una para seguir el curso de la germinación. Las que desenterremos pueden conservarse en alcohol.

4. Plantemos en una maceta estacas de geranio, rosal, vid, etc., para ver cómo echan raíces adventicias.

## LECCIÓN 21

### LA LUZ

1. **Luz y oscuridad.**—La luz es la claridad que nos permite ver. Oscuridad es la falta de luz. Así como el frío proviene de la disminución del calor, la oscuridad es producida por la falta de luz. Podemos decir que todos amamos la luz y huímos de la oscuridad.

Dicen muchos sabios que la luz es producida por un movimiento vibratorio de los cuerpos luminosos. Estas vibraciones son tan rápidas, que en un segundo se producen muchos millones.

Recibe el nombre de *óptica* la parte de la Física que estudia la luz y sus fenómenos.

2. **Cuerpos luminosos y cuerpos opacos.**—Si comparamos una bujía o una bombilla eléctrica encendidas, con un tintero, una piedra, un lápiz, etc., advertiremos en seguida que las primeras dan luz y los segundos, no. Podemos, pues, dividir los cuerpos en *luminosos*, como la bombilla de luz eléctrica o la luz de gas cuando están encendidas, y cuerpos *opacos* o no luminosos. El cuerpo luminoso por excelencia es el Sol.

3. **Luz natural y luz artificial.**—*Luz natural* es la luz del Sol, y *luz artificial* es la luz eléctrica, la de gas y la de petróleo. También lo es la de los cuerpos que por la combustión producen una llama. Se dice que estos cuerpos han de alcanzar una temperatura que sea, por lo menos, de 500 grados. Pero no siempre es necesaria esta temperatura para que ciertos cuerpos sean luminosos. Hay algunas substancias en descomposición, como la madera podrida, ciertos animales, como el gusano de luz y la luciérnaga, que producen una débil luz, que brilla en la oscuridad. También brillan

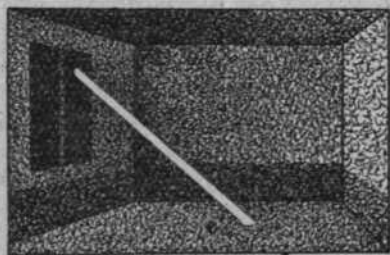
en la obscuridad las sustancias fosforescentes, como los fósforos mojados. El *sulfuro de calcio*, preparado de una manera especial, sirve para hacer luminosa durante la noche la esfera de algunos relojes.

4. **Experiencia.**—En la luz artificial hay casi siempre una combustión y por lo mismo un consumo de carbón. Para comprobarlo encendamos una bujía y coloquemos un cristal o un objeto liso y llano sobre la llama. Al momento se cubre de humo. Es la parte de carbón que no ha podido arder.

5. **Propagación de la luz.**—Nuestra experiencia personal nos prueba que en el aire cada punto luminoso se ve en la dirección de la recta que une el ojo a este punto. Si colocamos varias pantallas con un agujero todas ellas, entre el ojo y un punto luminoso, éste es visible si los agujeros están en la misma línea recta que une el ojo con el punto luminoso. De esto se deduce que en los medios homogéneos la luz se

propaga en línea recta. La dirección de la luz recibe el nombre de *rayo luminoso*.

Recordemos otro hecho bien conocido, que nos prueba la propagación rectilínea de la luz. Entornando, sin cerrarlas del todo, las maderas de una puerta o ventana sobre la cual dé el sol, advertiremos en seguida que la luz se propaga en línea recta. También podremos hacer la misma ob-



Haciendo un agujero en la ventana entra un rayo rectilíneo

servación haciendo pasar un rayo de sol por un orificio practicado en las maderas, en una tela o en un papel que cubra los cristales de una ventana.

La luz de los reflectores y de las linternas nos prueba también su propagación rectilínea.

La luz se propaga con una velocidad de 300.000 kilómetros por segundo.

6. **Sombra y penumbra.**—Como la luz marcha en línea recta, cuando tropieza con un cuerpo opaco se detiene, y en la parte posterior de este cuerpo se produce lo que se llama la *sombra*, que no es más que la falta de luz.

Por la orilla de la sombra hay una faja o zona que, sin estar iluminada, es más clara que la sombra. Esta privación parcial de la luz recibe el nombre de *penumbra*.

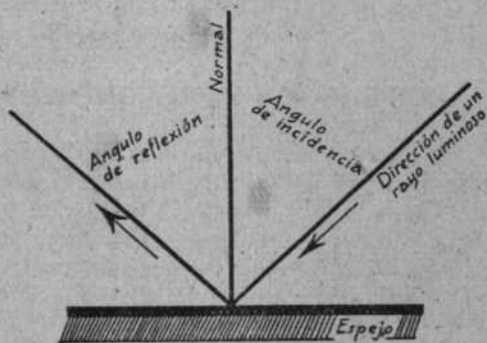
Cuerpos *transparentes* son los que, como el cristal, el aire y el agua, dejan pasar la luz.

Cuerpos *opacos*, los que no dejan pasar la luz, como la madera y la piedra.

Y cuerpos *translúcidos*, los que dejan pasar cierta claridad, pero sin que se puedan ver los objetos a través de ellos, como la porcelana, el papel blanco y el agua turbia.

7. **La reflexión de la luz.**—Si lanzamos una pelota de

goma contra el suelo u otra superficie, la pelota rebota, es decir, retrocede, es rechazada. De igual manera, si la luz choca sobre un espejo, es rechazada o *reflejada*. El rayo que se dirige al espejo se llama *incidente*, y el que sale del espejo, rayo *reflejado*. La perpendicular a la superficie del espejo que pasa por el pie del rayo incidente se llama *normal*.



Reflexión de la luz

La ley de la reflexión de la luz es ésta: *El ángulo de reflexión es igual al ángulo de incidencia y los dos están en un mismo plano.*

Los espejos pueden ser planos o curvos. Los planos dan las imágenes exactamente iguales a los objetos. En cambio, los espejos curvos deforman los objetos.

8. **La intensidad de la luz.**—La intensidad de la luz está en razón inversa del cuadrado de las distancias. Esto quiere decir que si nos colocamos a *dos* metros de un foco luminoso, veremos *cuatro* veces menos claridad que a la distancia de *un metro*.

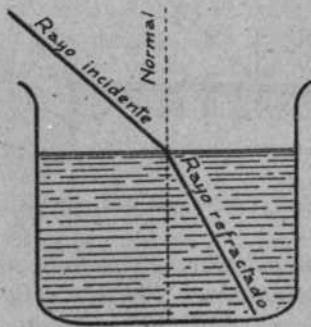
**Trabajo manual.**—1. Con un espejito plano o un fragmento de espejo, una tablita rectangular, un alambre y dos tubitos de caña, hágase un trabajo manual que sea una aplicación de la reflexión de la luz. Colocados y sujetos los cilindros de caña formando ángulo con el vértice sobre el espejo, mirando por el extremo libre de uno de los tubitos, se verá un objeto colocado en el extremo del otro tubo.

2. Sobre una tablita estrecha y larga colóquense, verticalmente, cuatro rectángulos de cartulina blanca, a un decímetro de distancia unos de otros. A la misma altura, todos los tarjetones tendrán un agujero. Todos ellos estarán en línea recta. A un extremo de la tablita se colocará una bujía, que al ser encendida la llama quedará a la altura de los agujeros. Mirando por éstos desde el otro extremo se verá la llama de la bujía.

## LECCIÓN 22

### REFRACCIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DE LA LUZ

1. **La refracción de la luz.**—Si un rayo luminoso marcha siempre por el aire o siempre por el agua, es decir, a través de un *medio homogéneo*, este rayo va constantemente en línea recta. Pero si después de ir por el aire penetra en el agua, el rayo de luz se *quiebra*, es decir, se tuerce o desvía, acercándose a la normal. Por el contrario, si un rayo luminoso que va por el agua pasa al aire, también se tuerce o desvía, apartándose de la normal. A este fenómeno se le da el nombre de *refracción de la luz*.



Refracción de la luz

2. **Experiencias.**—1.ª Si en una copa o un vaso lleno de agua se introduce un palito inclinado o una paja, en la super-



ficie del agua el palito sumergido parece roto. Es un efecto de refracción.

2.<sup>a</sup> En el fondo de una taza o palangana echemos una moneda. Colocados a distancia en que sea visible, alejémonos poco a poco, hasta que no lo sea. En este momento, viértase agua en la vasija, y la moneda volverá a ser visible. Es un efecto de la refracción.

3.<sup>a</sup> Pongamos una palangana vacía en el suelo o sobre una mesa donde dé el sol. Por fuera de la palangana, y apoyado sobre el borde de ella, coloquemos, en sentido vertical, un cartón que proyecte una sombra sobre la palangana. Con un lápiz marquemos la separación de la sombra y de la luz. Este trazo, el borde superior del cartón y los rayos luminosos, están en línea recta.

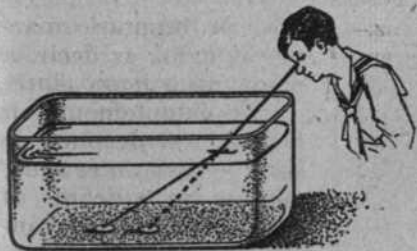
Pero luego echemos agua en la palangana, y al momento los rayos luminosos, al llegar al agua, se quiebran, se acercan más a la normal y por tanto aumenta el espacio de luz y disminuye la sombra.

4.<sup>a</sup> En una vasija con agua echemos una moneda. El rayo luminoso se quiebra al salir del agua y hace ver la moneda más lejos de lo que está.

3. Otros efectos de refracción.—En el mar o en el río, y a la luz del Sol, las piedras y las arenas del fondo parece que están más cerca de la superficie del agua. Un palo introducido en el agua parece roto. Después de puesto el Sol, y por la mañana, antes de salir, disfrutamos de la luz del crepúsculo. Todos estos hechos no son más que consecuencias de la refracción de la luz.

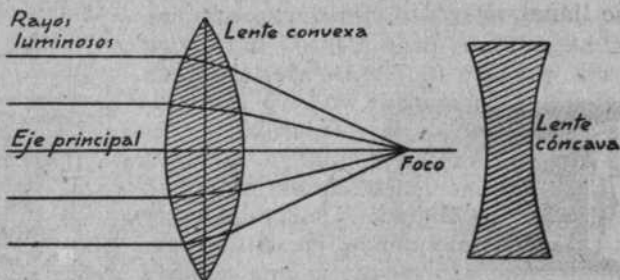


El palito parece roto



La moneda parece que está más lejos

4. **Lentes.**—Son cuerpos transparentes, de forma circular, casi siempre de vidrio, terminados por una o dos superficies curvas y destinados a refractar la luz.



Hay lentes *convergentes*, que son las que tienen la propiedad de aproximar entre sí los rayos de luz. Estas lentes son convexas y tienen, por tanto, el centro más grueso que el borde. Un ejemplo de lente biconvexa lo tenemos en la *lupa*. Con una lupa puesta al sol se puede encender un papel.

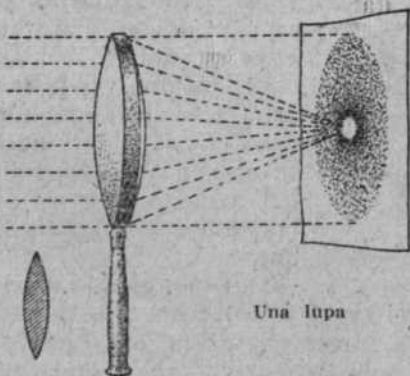
Las lentes cóncavas y plano-cóncavas son *divergentes*,

es decir, separan los rayos luminosos recibidos desde un mismo punto.

El punto en que la lente convergente — la lupa — hace reunir todos los rayos de luz, se llama *foco*.

5. **Cámara oscura.**—

La cámara oscura no es más que una caja completamente cerrada, pintada de negro por dentro, con un estre-

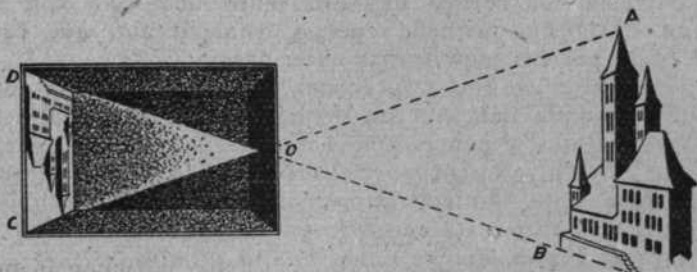


cho orificio en la pared de delante, y en la pared de detrás un cristal deslustrado.

En el cristal deslustrado aparecen las imágenes de todos los objetos que se colocan exteriormente, frente al orificio,

a conveniente distancia. Las imágenes aparecen invertidas.

La fotografía no es más que una aplicación de la cámara oscura. En el agujero de ésta lleva una lente convergente, que se llama *objetivo*, y en vez del cristal deslustrado, una

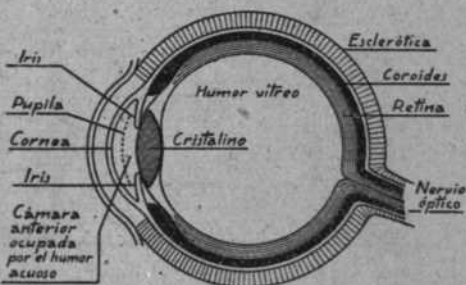


Cámara oscura

placa preparada con una sal de plata que se ennegrece por la acción de la luz.

6. El ojo.—El órgano de la vista es el *ojo*. Los ojos tienen la forma de dos pequeños globos, alojados cada uno en una cavidad del cráneo, llamada *órbita*. El ojo puede ser dirigido en todos sentidos por medio de músculos diversos, adheridos a la órbita.

El globo del ojo está envuelto completamente casi por tres membranas superpuestas, que de fuera a dentro son: la esclerótica, la coroides y la retina.



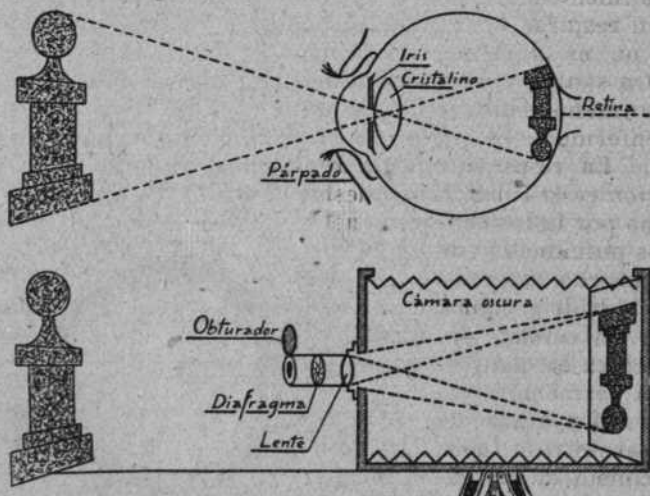
Corte teórico del ojo

La *esclerótica* es la membrana blanca exterior, protectora del ojo, compuesta esencialmente de tejido conjuntivo. Forma lo que llamamos corrientemente el *blanco del ojo*. Es transparente en su parte anterior, donde forma la *córnea*.

La *coroides* está situada debajo de la esclerótica, a la cual se halla adherida. Es oscura, y sobre ella, en la parte posterior, está la *retina*, formada por ramificaciones del nervio óptico.

Detrás de la córnea hay una lente biconvexa, que se llama *cristalino*, pequeño cuerpo transparente, que está protegido por las membranas exteriores.

Entre el cristalino y la córnea hay un diafragma contráctil, llamado *iris*, con un orificio que se agranda o se reduce, y al que se conoce con el nombre de *pupila*. El espacio que hay entre la córnea y el cristalino lo llena un líquido transparente, llamado *humor acuoso*. Y el que hay detrás del cristalino está ocupado por un líquido parecido a la clara de huevo, que se llama *humor vítreo*.



Comparación del ojo con una cámara oscura

El ojo funciona como una cámara oscura. La luz que penetra por la córnea y por la pupila, al atravesar el cristalino, produce una imagen del objeto, real, invertida y pequeña, que se forma sobre la retina, que recibe la impresión y la transmite al cerebro por el nervio óptico.

Parte práctica.—1. Háganse las experiencias relativas a la refracción de la luz.

2. Dibújese el ojo humano.

## LECCIÓN 23

### LA RESPIRACIÓN

1. Necesidad del aire puro.—Si encerráramos un pájaro en un vaso bien tapado, en seguida el pájaro moriría asfixiado. Es que consumido por la respiración el oxígeno, el aire del vaso no es puro. Deja también de ser puro el aire de una habitación cerrada, en la que hay muchas personas.

Podemos decir que el aire puro es el principal de nuestros alimentos.

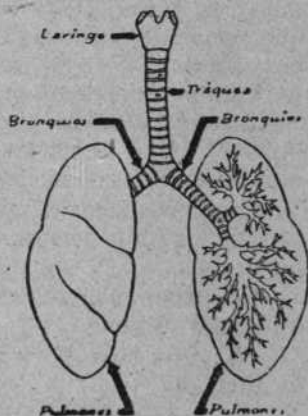
Sin respirar no podemos vivir, y si el aire que respiramos no es puro, se envenena nuestra sangre y, si no morimos, por lo menos contraemos diversas enfermedades.

2. La respiración.—La *respiración* es la función de nuestro cuerpo por la cual el aire penetra en los pulmones para que la sangre absorba oxígeno y desprenda anhídrido carbónico. Es, pues, como un cambio de gases, que se verifica a través de una membrana permeable.

3. El aparato respiratorio.—El aparato respiratorio del hombre consta de *las fosas nasales, la laringe, la traquearteria, los bronquios y los pulmones*.

Por las fosas nasales entra el aire hasta la *laringe*, que se halla situada en la parte anterior del cuello. La *traquearteria* es un tubo que va desde la laringe a los *bronquios*, los cuales no son más que las ramificaciones de la tráquea.

Los *pulmones* son dos masas rojizas y esponjosas, que



Aparato respiratorio

están lisas por fuera. Por ellos se extienden las ramificaciones de los bronquios. Los pulmones están protegidos por una membrana llamada *pleura*.

4. **Mecanismo de la respiración.**—El aire entra por las fosas nasales o por la boca, pasa por la laringe y penetra en la tráquea, y desde ella va a los bronquios y a los pulmones, en donde se verifica la oxidación de la sangre.

En el acto de la respiración distinguimos dos momentos: la *inspiración* o acción de entrar el aire en los pulmones, y la *expiración* o salida al exterior del aire que ha dejado en la sangre el oxígeno. El hombre adulto efectúa, por término medio, 18 respiraciones por minuto. En cada inspiración ordinaria penetra en los pulmones medio litro de aire, aproximadamente.

5. **La ventilación de las habitaciones.**—Las alcobas durante el sueño, los retretes y las cocinas vician el aire de nuestras casas. Debe haber, pues, una buena ventilación, que asegure la renovación del aire en estas dependencias de la vivienda. El retrete debe ser de sifón y con agua abundante. También debemos prevenirnos contra un mal sistema de calefacción. Muchas personas han perdido la vida por respirar el óxido de carbono que se desprende de un brasero mal encendido, es decir, poco pasado.

Conviene hacer de cuando en cuando inspiraciones profundas cuando nos hallemos en una atmósfera de aire puro.

No deben usarse vestidos y ligaduras que impidan la dilatación torácica.

El mejor aire para respirar es el aire fresco y seco de la montaña.

## LECCIÓN 24

### EL AGUA

1. **El agua desde el punto de vista físico.**—En algunas de las lecciones anteriores hemos hablado del agua desde



el punto de vista físico. Réstanos estudiarla desde el punto de vista químico.

Desde el punto de vista físico ya sabemos que el agua es un líquido que no tiene color, olor ni sabor. En la naturaleza se presenta unas veces en estado líquido, formando los mares, lagos, ríos, fuentes, etc.; otras, en estado sólido, en forma de hielo o nieve, y otras en estado gaseoso, en la de nubes y niebla.

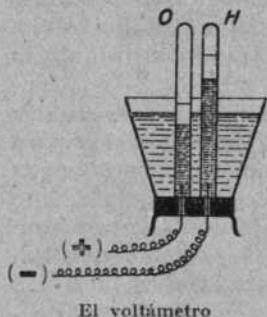
2. El agua desde el punto de vista químico.—Estudiar el agua desde el punto de vista químico es analizarla para conocer su composición. Los químicos han analizado el agua y han podido comprobar que no es un cuerpo simple, sino que está formada por la combinación de dos cuerpos simples gaseosos, que son el hidrógeno y el oxígeno. Del oxígeno hemos hablado ya; del hidrógeno trataremos luego.

El agua corriente, además, contiene algunas sales en disolución, tales como creta o carbonato de cal y yeso o sulfato de cal. Todas llevan aire disuelto entre sus moléculas. Algunas contienen gas carbónico, que tiende a escaparse en forma de burbujas, como ocurre con el agua de Seltz. El agua del mar contiene sal de cocina o *cloruro de sodio*, y sulfato de magnesia.

3. Análisis o descomposición del agua.—Los químicos han hecho experiencias precisas y muy delicadas, que prueban que para formar el agua se combina un volumen de oxígeno con dos de hidrógeno. Al efecto, se introducen en una vasija a propósito un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno; se hace pasar por estos gases una chispa eléctrica, que determina la combinación de ambos y la formación del agua.

Pero esto no es el análisis o descomposición del agua, sino su recomposición o *síntesis*. Veamos ahora cómo se procede para hacer el *análisis* del agua. Hay varias maneras de realizar esta operación; pero nosotros escogeremos el procedimiento de descomponer el agua por medio de la pila eléctrica. Se emplea un vaso llamado *voltámetro*, cuyo fondo está atravesado por dos hilos metálicos de platino. Se llena el vaso de agua, a la que se le añade un poco de ácido

sulfúrico, para que sea buena conductora de electricidad. Los extremos de los hilos de platino están cubiertos cada uno de un tubo de ensayo, colocados boca abajo y llenos de agua. Estos hilos, por la parte exterior del vaso, van enlazados a los polos de una pila. Em-



pieza la descomposición del agua, y el hidrógeno se desprende en el tubo H, sobre el hilo que comunica con el polo — (*negativo*), y el oxígeno en el tubo O, advirtiéndose que el volumen de gas obtenido en H, o sea el hidrógeno, es doble del obtenido en O, o sea el del oxígeno. El conjunto de los dos gases constituiría una mezcla detonante, hecha en exactas proporciones.

Con una pila enérgica la descomposición del agua se hace en unos minutos, y bien pronto se llena la probeta del hidrógeno. Pero con una pila débil hace falta un cuarto de hora o más para recoger algunos centímetros cúbicos de este gas.

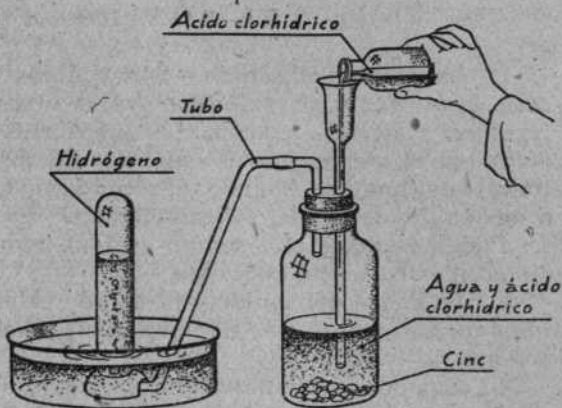
Se dice que el hilo interior del voltámetro por el cual llega la corriente, hilo + o *positivo*, debe ser de platino, porque si fuera de cobre se oxidaría a medida que se formara el oxígeno.

4. Otra manera de preparar el hidrógeno.—El hidrógeno (H) es un gas incoloro, inodoro e insípido, que pesa catorce veces y media menos que el aire, por lo que se le emplea para inflar los balones de goma y los globos aerostáticos. Arde con llama pálida y muy caliente, y con el aire o con el oxígeno produce una mezcla detonante.

El hidrógeno podemos obtenerlo de una manera más fácil que la que representa el empleo del voltámetro.

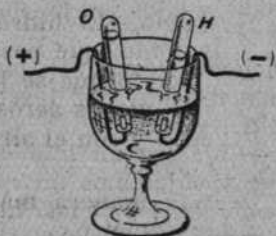
Echemos limaduras de cinc en un frasco, luego agua y luego ácido clorhídrico (espíritu de sal). Este último en la proporción de una décima parte, aproximadamente, del volumen de agua. El líquido hiérve, se calienta y de él se desprenden numerosas burbujas de un gas que baja por el tubo

y llena la probeta. Este gas es hidrógeno. Retirada la probeta del agua, si acercamos una cerilla encendida a la boca de la probeta, el hidrógeno se inflama, produciendo una pequeña detonación, debida ésta a que el hidrógeno no es puro, sino que está mezclado con el aire. Cuando el aire es expulsado, el hidrógeno arde sin detonación, con una llama muy pálida. Para que arda el hidrógeno es indispensable que haya oxígeno.



Producción del hidrógeno

**Trabajo manual.—Construcción de un voltámetro.**—No ofrece grandes dificultades y un muchacho puede llevarla a cabo.



Se hace pasar por los hilos una corriente eléctrica, y comienza la descomposición del agua.

## LECCIÓN 25

### EL SONIDO

1. **La causa del sonido.**—Son sonidos el canto de las aves, la música y la voz humana. Hay otros sonidos no tan regulares y armoniosos como los anteriores, como los producidos por el viento, por el agua, por las máquinas y por el trabajo del hombre. Cuando un sonido es poco regular y más o menos desagradable, solemos llamarle *ruido*.

Podemos decir que *sonido* es todo aquello que impresionamos nuestro sentido del oído.

2. **La causa del sonido.**—El sonido es producido por un *movimiento vibratorio*. Es muy fácil de comprender que sea así.

Si cogemos una lámina fina de acero, o un hilo metálico, o una regla plana y delgada de madera, y fijamos bien una de estas cosas por un extremo, si ejercemos presión hacia arriba o hacia abajo sobre el otro extremo, separándolo de la posición que tenía, al dejarlo otra vez libre, no vuelve en seguida a la posición de equilibrio que tenía antes, sino que primero ejecuta movimientos de vaivén semejantes, aunque más rápidos y cortos, a los de un péndulo. Estos movimientos se llaman *vibraciones*, y ellos son la causa del sonido.

En efecto, si el número de vibraciones llega a 16 por segundo, se produce el sonido. Podemos decir, por tanto, que todo cuerpo que produce un sonido, vibra.

3. **Cómo se produce un sonido.**—Cojamos un hilo de goma de algunos centímetros de largo y sujetemos un extremo con los dientes, y el otro extremo con los dedos. Estiremos el hilo, y con los dedos de la mano libre hagámoslo vibrar. Si no oímos sonido alguno es que las vibraciones son pocas y pueden contarse; pero si se aumenta la tensión del hilo, las vibraciones se hacen más rápidas, y cuando no pueden contarse, se percibe un sonido que empieza siendo grave y se hace cada vez más agudo, a medida que estira-

mos más el hilo, ya que de este modo aumenta el número de vibraciones.

De esta sencilla experiencia se desprende: 1.º Que el sonido está determinado por un movimiento vibratorio de los cuerpos sólidos, líquidos o gaseosos. 2.º Que el sonido se transmite por un cuerpo elástico, intermedio entre el cuerpo sonoro y el oído. Este cuerpo elástico transmisor es, generalmente, el aire.

4. **Otra experiencia.** — Otra sencilla experiencia puede comprobarnos que todo cuerpo que suena, vibra al mismo tiempo.

Atemos al pie de una copa de cristal un pequeño péndulo, formado por un botón metálico, suspendido de un hilo. Golpeemos la copa en A por medio de un papirotazo, de manera que se produzca un sonido. Al sonar la copa, el pequeño péndulo tiene como un temblor o movimiento de vaivén, lo que prueba la vibración de la copa en el sitio en que se apoya el botón metálico.



La copa vibra

5. **Propagación del sonido.**—El sonido no se propaga en el vacío, sino que necesita de un cuerpo intermediario elástico capaz de transmitir las vibraciones del cuerpo sonoro. Que el sonido no se propaga en el vacío se comprueba por medio de un experimento muy fácil de realizar en los gabinetes de Física. En un globo de cristal se introduce una campanilla o un timbre, que pueda hacerse sonar fácilmente. Luego se extrae el aire por medio de la máquina neumática, se hace sonar la campanilla y no se oye nada.

Sobre las altas montañas, donde el aire está muy enrarecido, hay que hablar muy fuerte para hacerse entender. El disparo mismo de una escopeta produce un ruido muy débil.

Como ya hemos dicho, el cuerpo elástico que hace de intermediario entre el objeto sonoro y nuestro oído es el aire. Para comprender la forma de propagación del soni-

do, recordemos lo que pasa cuando arrojamós una piedra sobre las aguas tranquilas de un estanque o de una gran balsa de agua. Al momento se forman ondas concéntricas, cada vez más grandes y más débiles. Un sonido produce en el aire también ondas concéntricas, pero no circulares o superficiales, como las del agua, sino esféricas. Y estas ondas, que marchan, por tanto, en todas direcciones, cuanto más se alejan del cuerpo sonoro, son, como las del agua, mayores y más débiles.

6. **Velocidad del sonido.**—El sonido se transmite a través del aire a una velocidad de 340 metros, aproximadamente, por segundo. Si en el campo o en la montaña nos encontramos a 340 metros de un cazador que dispara su escopeta, oiremos la detonación un segundo después de cuando hayamos visto salir el humo del cañón de la escopeta. Todos hemos podido observar que en las tormentas percibimos la luz del relámpago uno o varios segundos antes de oír el estampido del trueno. Y contando los segundos que median entre uno y otro, basta una sencilla multiplicación para calcular la distancia a que se encuentra la nube de nosotros.

El sonido puede transmitirse también por el agua, por la tierra y por los metales, que son cuerpos elásticos. La velocidad del sonido por el agua es de 1.435 metros. A través de los cuerpos sólidos es mayor.

7. **Propiedades del sonido.**—Son las tres siguientes: intensidad, tono y timbre.

La *intensidad* es la fuerza del sonido. Un sonido intenso es un sonido fuerte, es decir, un sonido que se oye de lejos. Un sonido poco intenso es un sonido débil, que no se oye más que a poca distancia. La intensidad de un sonido depende de la *amplitud de las vibraciones*. Si pasamos con suavidad los dedos por las cuerdas de una guitarra, como hacen los tocadores, las vibraciones son cortas y los sonidos débiles. Si los pasamos con fuerza, las vibraciones son amplias y los sonidos intensos. Influyen también en la intensidad la distancia y la densidad del aire.



Por el *tono*, los sonidos son graves o agudos. En general, son graves las voces de los hombres de edad, y son agudas las voces de los niños y las mujeres jóvenes. El *tono* es, por tanto, lo mismo que la *altura* del sonido. El tono depende del *número de las vibraciones*. Un tono es tanto más alto o agudo cuanto más vibraciones tiene, y es tanto más bajo cuanto menor es el número de éstas. El sonido más grave que percibe el oído es de 16 vibraciones por segundo, y el más agudo, de 13.000.

El timbre es como la fisonomía o carácter especial del sonido. Por el timbre de voz conocemos, sin verlas, a las personas, como por los sonidos que producen conocemos los instrumentos musicales.

8. **Reflexión del sonido.**—Como hay reflexión en la pelota lanzada contra la pared o contra el suelo, y como la hay en la luz y en el calor, la hay también en el sonido. Sus leyes son las mismas que las de la reflexión de la luz y el calor.

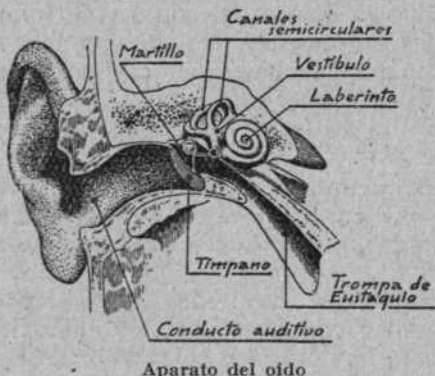
Uno de los efectos de la reflexión del sonido es el *eco*, que no es más que la percepción repetida del mismo sonido. Para que se produzca el *eco* nos hemos de colocar a 17 metros de distancia, por lo menos, de la pared o del obstáculo que ha de reflejar el sonido. De este modo se repite la última sílaba. Pero si la distancia es menor de 17 metros, no hay eco, porque el sonido producido se confunde con el reflejado, y entonces hay resonancia.

9. **El oído humano.**—El aparato del oído consta de oído externo, oído medio y oído interno.

El *oído externo* se compone del pabellón de la oreja y del conducto auditivo externo. El pabellón de la oreja es una lámina cartilaginosa, con hendiduras y repliegues, encargada de recoger las vibraciones del aire. El conducto auditivo externo está cerrado en la extremidad interior por una membrana muy tensa, llamada *timpano*.

El *oído medio* es una caja llena de aire, separada del oído externo por la membrana del timpano y unida con el interno por las ventanas oval y redonda, cerradas también por membranas tirantes y elásticas, como el timpano.

El oído medio se comunica con la faringe y con el aire exterior por la *trompa de Eustaquio*. Apoyada en el tímpano



Aparato del oído

está la *cadena de los huesecillos*, que son cuatro: martillo, yunque, lenticular y estribo, y que termina en la ventana oval.

El *oído interno* está formado por el vestíbulo, los canales semicirculares y el caracol, de pequeño tamaño, y bañados en un líquido llamado *endolinfa*, en el que flotan las ramificaciones del nervio acústico.

**10. Cómo funciona el oído.**—El aire transmite las vibraciones del sonido, las cuales, al ser recogidas por el pabellón de la oreja, llegan al tímpano y le hacen vibrar. Esta vibración del tímpano hace vibrar a su vez el aire del oído medio, y son los huesecillos los encargados de transmitirla por las ventanas oval y redonda al oído interno, donde se imprime el nervio acústico, que a su vez transmite la impresión al cerebro.

**Parte práctica.**—1. *Problema escrito.*—¿A qué distancia se encuentra de nosotros una nube de la cual se tarda cuatro segundos en oír el trueno desde que vemos el relámpago?

2. Hacer en la clase prácticas auditivas para conocer por el sonido las cosas y las personas. Ejemplos: 1.º Sonar un vaso de cristal y otro de aluminio, estando el niño de espaldas y con los ojos vendados. 2.º Caída de la mesa al suelo, de un lápiz, una cerilla, una pluma; frotar un papel, choque sobre una botella, sobre un vaso; hacer resbalar un libro sobre la mesa, etc. 3.º Conocer por la voz a los compañeros de clase: dirán una sílaba, una palabra, una frase, según los casos.

3. Medir el oído de los niños: 1.º Por el reloj. 2.º Por la voz humana. Háblese de la higiene del oído.

4. *Trabajo manual.*—Construir un teléfono de hilo. Para ello se corta



en dos partes un cilindro de cartón. Se reemplaza el fondo de cada cilindro sólo por un lado por papel delgado, pegado con goma, o mejor por pergamino, bien extendido y tirante. Se agujerean las dos hojas y se pasa por los agujeros un hilo fino. Cogen los extremos dos alumnos, se alejan uno del otro: uno habla, el otro escucha y contesta.

## LECCIÓN 26

### ÁCIDOS, BASES Y SALES

1. **Experiencias.**—Hablemos de los ácidos, pero antes practiquemos algunas experiencias.

1.<sup>a</sup> Repitamos una que nos es conocida, pues ya la hicimos cuando tratamos de obtener el hidrógeno. En un vaso con agua y limaduras de cinc echemos poco a poco ácido clorhídrico. El cinc enrojece y sobre el agua flotan unos copos blancos. Estos copos son *cloruro de cinc*.

Ya conocemos la explicación. El ácido ataca el cinc y el hidrógeno del ácido clorhídrico queda en libertad, reemplazándole el metal cinc. De esta manera se forma una combinación del cloro con el cinc. El resultado es una sal.

Si hubiéramos hecho el experimento con ácido sulfúrico, la sal obtenida sería *sulfato de cinc*.

2.<sup>a</sup> Mójese una violeta en ácido clorhídrico. El experimento comprueba que los ácidos vuelven rojas las tinturas vegetales.

Si en vez de mojar en el ácido la violeta hubiéramos mojado papel de tornasol azul, el papel se habría vuelto también rojo.

3.<sup>a</sup> Después de lavarnos y secarnos bien las manos, echemos en la palma de la mano izquierda unas gotas de vinagre. Pasemos la lengua. Hagamos lo mismo con unas gotas de limón... Ambas sustancias tienen un sabor agrio característico. El vinagre y el limón son ácidos.

2. **Los ácidos.**—Después de las experiencias anteriores podemos decir ya que *ácidos son unas sustancias que contienen hidrógeno capaz de ser substituido por un metal para formar un compuesto nuevo, llamado sal; tienen sabor agrio característico y enrojecen la tintura de tornasol azul.*

Los ácidos más importantes son: ácido sulfúrico o *aceite de vitriolo*; ácido clorhídrico o *sal fumante*; ácido acético o *vinagre*; ácido cítrico o *jugo de limón*, y ácido nítrico o *agua fuerte*.

3. **Propiedades y aplicaciones particulares de algunos ácidos.**—Además de las propiedades generales, cada ácido tiene propiedades y aplicaciones especiales.

El ácido sulfúrico, que tiene por fórmula  $\text{SO}_4\text{H}_2$ , es un líquido de aspecto aceitoso, más pesado que el agua. Es muy corrosivo y carboniza las sustancias orgánicas. Si cae en nuestra piel una gota, la quema y produce una llaga. Es, por tanto, muy peligroso, y hemos de evitar tocarlo y que nos caiga sobre el cuerpo y sobre los muebles y la ropa una sola gota. Absorbe el vapor acuoso de la atmósfera, por lo que se aplica como desecador del aire en espacios cerrados.

*Es peligroso echar agua en una vasija que contenga ácido sulfúrico.* En cambio, no lo es echar ácido sulfúrico, poco a poco, en una vasija que contenga agua.

El ácido sulfúrico tiene muchas aplicaciones industriales.

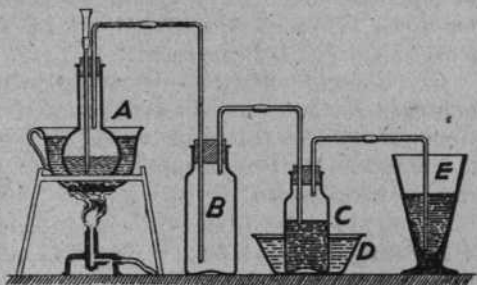
4. **El ácido clorhídrico.**—El ácido clorhídrico o sal fumante es una combinación de cloro e hidrógeno. El líquido que venden en las droguerías con el nombre de ácido clorhídrico no es más que una solución acuosa de este ácido. Un litro de agua disuelve 500 litros de ácido clorhídrico.

Es un cuerpo gaseoso, incoloro y de un olor fuerte. Tiene por fórmula  $\text{ClH}$ . Es peligrosa la respiración de este gas. Ataca las materias animales, apoderándose de su hidrógeno. Se aplica a la limpieza de losas, piezas de mármol y retretes. También para la preparación de otros cuerpos.

5. **Obtención del ácido clorhídrico.**—Se echan en un matraz doce gramos de sal de cocina y el doble en peso de ácido sulfúrico, sin añadir agua. El matraz A está colocado en una taza al baño de María, y se halla unido al frasco B, vacío, por un tubo, y éste, a su vez, a otro frasco que contiene agua, de la misma manera. En este frasco, C, se disolverá en el agua el gas ácido que se formará en el matraz A. En el frasco C hay también un tubo que desemboca en una

copa de agua, E, destinada a absorber las burbujas de gas que podrían escapar a la disolución.

Como esta disolución se hace con desprendimiento de calor, es conveniente colocar el segundo frasco, C, en el agua fría de una vasija, D. El desprendimiento de ácido clorhídrico comienza en frío, y para activar-



Preparación del ácido clorhídrico

lo se calienta en el baño de María A. Cuando el aire del primer frasco ha sido expulsado y reemplazado por el gas ácido, no se ven ya burbujas en el agua del frasco C. Al llegar a este punto parece que la experiencia está terminada; pero si se examina de cerca el primer tubo sumergido en el agua, se advertirán en su extremidad unas estrias descendentes, que indican que el gas se disuelve a medida que va llegando, y que su disolución es más densa que el agua. Esta es la razón de que basta que este tubo toque el nivel del líquido en el frasco.

6. **Acido acético y ácido cítrico.**—Son dos ácidos orgánicos. El primero está contenido en el vinagre, que no es más que una disolución de ácido acético. En contacto con el aire, el vino es capaz de sufrir una nueva fermentación, debido a un fermento en forma de hongo, llamado *mycoderma aceti*, que se desarrolla en la superficie del vino. Este fermento toma oxígeno del aire y convierte el alcohol en ácido acético y agua, es decir, en vinagre.

Hay, entre otros, dos métodos de fabricar vinagre. Uno es el de añadir poco a poco vino al vinagre contenido en un tonel bien aireado interiormente. El otro método es el de la destilación seca de la madera.

El ácido cítrico se halla contenido en el limón. Es de sabor fuerte, incoloro y soluble en el agua. Tiene diversas

aplicaciones en Medicina, especialmente para preparar, unido a la magnesia, la limonada purgante de *citrato de magnesia*. El ácido cítrico se halla también en la naranja, las grosellas y las frambuesas.

7. El ácido nítrico.—El ácido nítrico es un líquido del aspecto del agua cuando está puro. Pesa más que el agua y hierve a 86°. Su fórmula es  $\text{NO}_3\text{H}$ , lo que quiere decir que se compone de un átomo de nitrógeno, tres de oxígeno y uno de hidrógeno.

El ácido nítrico es conocido desde la Edad Media con el nombre de *agua fuerte*, y como un cuerpo que ataca y disuelve el cobre, la plata y otros muchos metales.

El oro y el platino no son atacados ni por el ácido nítrico, ni por el ácido clorhídrico. En cambio, son atacados por una mezcla de aquellos dos ácidos, que se llama *agua regia*.

Cuando se use el ácido nítrico debe ponerse cuidado en no mojarse con él las manos ni mancharse los vestidos, pues quema las sustancias orgánicas.

El ácido nítrico se aplica para grabar en metal. Para ello, los grabadores cubren con cera y betún de Judea la parte del metal que no ha de ser atacada por el ácido y dejan descubierta la porción de metal que ha de someterse a la acción del mismo ácido. Sirve también el ácido nítrico para fabricar el algodón-pólvora y para obtener muchas sales.

8. Bases y sales.—Hay unos cuerpos compuestos que tienen propiedades contrarias a los ácidos. Tales cuerpos reciben el nombre de *bases*. Ellos contienen siempre un metal. Como ejemplos de bases podemos citar la cal, la sosa cáustica y el amoníaco o álcali volátil, gas este último que se desprende de los retretes poco limpios. Si se introduce en una base diluida en agua una tira de papel de tornasol enrojecido por un ácido, el tornasol recobra su primitivo color azul.

Ya sabemos que una sal es el resultado de la acción de un ácido sobre un metal. Por esta acción el hidrógeno del ácido es reemplazado por el metal. A veces se dice también que una *sal* es el resultado de la combinación de un *ácido* con una *base*. Son ejemplos de sales el cloruro de sodio, el sulfato de calcio, el carbonato de plomo (albaya), etc.



## LECCIÓN 27

### LOS ANIMALES

1. **Clasificación de los animales.**—Por ser los animales tan numerosos, no hay posibilidad de estudiar todas las especies zoológicas. Se dice que hay unas 3.000 especies de mamíferos, 8.000 de aves y unas 500.000 de insectos. En su estudio no queda a los naturalistas más camino que el de agruparlos por sus caracteres comunes o semejantes y hacer de ellos una buena clasificación.

La primera división que se hace de ellos es en animales vertebrados y animales invertebrados.

Son *animales vertebrados* los que tienen una columna vertebral, en la que se apoya su esqueleto. Son vertebrados el hombre, el mono, el gato, el caballo, la sardina, el lagarto, etc.

Son *invertebrados* los que no tienen esqueleto y carecen, por tanto, de columna vertebral, como el gusano, la mariposa, el calamar, etc.



Esqueletos de caballo, gorila, pez y gallina

2. **Clasificación de los vertebrados.**—Los animales vertebrados son los animales más importantes. Hay de común en todos ellos el tener esqueleto interior y sangre roja.

Pero hay entre los mismos grandes diferencias. Unos,

por ejemplo, tienen la piel desnuda y otros la tienen cubierta de pelo; unos dan de mamar a sus hijos pequeños; otros, no; unos andan sobre sus pies o sobre sus patas, otros se arrastran por el suelo o vuelan por el aire. Por todas estas diferencias y otras muchas se hace de los vertebrados la siguiente clasificación:

- 1.º *Mamíferos*.—El hombre, la oveja, el conejo.
- 2.º *Aves*.—Gallina, paloma, gorrión.
- 3.º *Reptiles*.—Culebra, víbora, cocodrilo.
- 4.º *Batracios*.—Rana, sapo, salamandra.
- 5.º *Peces*.—Merluza, salmonete, tiburón.

3. **Clasificación de los mamíferos.**—Los mamíferos son animales vertebrados que tienen sangre caliente, respiración pulmonar y amamantan a sus hijos cuando son pequeños. Entre ellos hay también grandes diferencias.



Camello  
(Rumiante)



Jirafa  
(Rumiante)



León  
(Carnívoro)

Podemos clasificarlos en primer término en mamíferos provistos de *uñas* o de *zarpas*, como el perro, el gato, el león, y mamíferos provistos de *pezuñas*, como el buey, la oveja y el cerdo.

De los primeros podemos hacer la siguiente división:

Mamíferos con uñas o zarpas .....	1.º <i>El hombre</i> .....	Animales de organización parecida al hombre, como el mono.  Gato, tigre y los comedores de carne en general.  Topo, el erizo y en general los comedores de insectos.  Conejo, ratón, ardilla y en general los que para alimentarse roen las materias vegetales.
	2.º <i>Simios</i> .....	
	3.º <i>Carnívoros</i> .....	
	4.º <i>Insectívoros</i> .....	
	5.º <i>Roedores</i> .....	

Los segundos, o sea los mamíferos con pezuñas, podemos clasificarlos de este modo:

Mamíferos con pezuñas...	1.º <i>Los proboscídeos</i> o animales con trompa, como el elefante.
	2.º <i>Los porcinos</i> , como el puerco.
	3.º <i>Los rumiantes</i> , como el toro.
	4.º <i>Los solípedos</i> , como el caballo.

4. **El hombre.**—En este grupo entra solamente *el hombre* que, considerado como animal, es el de organización más perfecta.

Los *bimanos*, o sean los hombres, tienen dos manos, situadas en las extremidades torácicas. Su actitud es *bípeda*, es decir, marchan verticalmente sobre dos pies. Su organismo posee aptitud para todos los movimientos, todas las actitudes y todos los trabajos. Está, además, dotado de la facultad de pensar de una manera racional y del don de la palabra.

5. **Los simios.**—Son cuadrumanos, tienen las cuatro extremidades terminadas por otras tantas manos. Los principales cuadrumanos son el chimpancé, el oran-



Chimpancé



Cabeza de chimpancé

gután, el gorila y la mona. Todos ellos son *frugívoros*, es decir, se alimentan de frutas.

El chimpancé vive en el África occidental y es el más interesante de los cuadrumanos. Tiene el hocico corto, la cara desnuda y la frente bastante pronunciada. Puede tenerse de pie con la ayuda de un bastón. Posee un gran espíritu de imitación.

El orangután vive en la isla de Borneo, y el gorila, en la Guinea. Son monos de gran talla y están dotados de una fuerza asombrosa.

El más pequeño y bonito de todos los cuadrumanos es el tití. Es pequeño como una ardilla y sus movimientos son vivos y graciosos. Vive en la América meridional.

## LECCIÓN 28

### CARNÍVOROS, INSECTÍVOROS Y ROEDORES

1. **Carnívoros.**—El gato es un mamífero carnívoro. Carnívoros como el gato lo son también el perro, el lobo, el tigre, el león y el oso. La foca y la morsa son mamíferos acuáticos que viven en países fríos.



El perro lobo

El gato es un carnívoro que tiene dientes incisivos, caninos fuertes y curvados y molares cortantes. Sus uñas son *retráctiles*; es decir, que puede esconderlas cuando marcha o está tranquilo, y sacarlas cuando lucha o trata de coger su presa. Porque persigue a los ratones, se le cría en la casa.

El tigre vive en Asia, y el león en África y en Asia. Estos animales tienen dientes caninos de forma cónica, mandíbulas poderosas y uñas fuertes.

Los osos son también carnívoros, aunque más que de carne se alimentan de frutas, de los brotes tiernos de los árboles y de miel silvestre. Son *plantígrados*, lo que quiere decir que caminan sobre las plantas de los pies. En cambio, los otros carnívoros son *digitígrados*, es decir, caminan sobre las puntas de los dedos.

2. **Insectívoros.**—Son animales mamíferos de pequeño tamaño, que se alimentan principalmente de insectos. Tienen dentadura completa y muelas erizadas de puntas cónicas.

Entre otros tenemos el topo, la musaraña, el erizo de tierra y el murciélago.



Erizo



Topo

El topo carece de orejas y tiene unos ojos muy pequeños. Su piel es suave y sus patas anteriores muy fuertes. Con ellas abre en el suelo largas galerías, en las cuales caza lombrices y larvas de diversos animales, de todo lo cual hace un gran consumo para su alimentación.



Murciélago y esqueleto de murciélago

El murciélago es un animal que a pesar de ser mamífero vuela como las aves y los insectos. Puede decirse que sus extremidades anteriores están convertidas en alas, formadas no por plumas, sino por una membrana. Se alimenta de insectos nocturnos y no es perjudicial, sino útil. Cuando llegan los fríos busca un abrigo, se suspende por las patas traseras y queda como aletargado.

3. **Los roedores.**—El conejo es un animal roedor. Son también roedores el ratón, la rata, la liebre, el castor, la ardilla y el puerco-espín.

Los roedores son mamíferos de pequeño tamaño, con dos dientes incisivos en cada mandíbula, que les van creciendo durante toda su vida, a medida que se van gastando. No tienen caninos, pero sí molares. Los roedores se nutren de granos o de hierbas.

El más conocido de los roedores es el conejo, que tiene las patas posteriores mucho más largas que las delanteras, lo que le permite saltar con facilidad. Con sus zarpas abre sus madrigueras.

Hay el conejo salvaje, que vive en los campos y la montaña, y el conejo doméstico, que es más grande que el anterior, con orejas más largas y piel más espesa, aunque su carne es menos delicada que la del conejo salvaje. Su fecundidad es extraordinaria, pues una hembra, en un año, puede tener cincuenta conejitos. Los destrozos que cometen en los campos son considerables. En cambio, son útiles por su carne y su piel.

La liebre tiene las orejas y las patas más largas que el conejo. Su carne es más oscura y más sabrosa que la del conejo.

Hay roedores muy perjudiciales y que no ofrecen al hombre ventaja alguna. Tales son el ratón y la rata, a los que conviene exterminar por todos los medios.

De todos los roedores el más curioso es el castor, que vive en el Canadá. Tiene la cola ovalada, plana y cubierta de escamas. Su piel es fina y muy buscada por los cazadores. Los castores viven en sociedad y en las inmediaciones de los ríos o de los lagos, cortan las raíces de los árboles y los abaten, entrelazando sus ramas y llenando de tierra amasada los espacios vacíos. De esta manera hacen sus habitaciones, que forman verdaderos pueblos.

## LECCIÓN 29

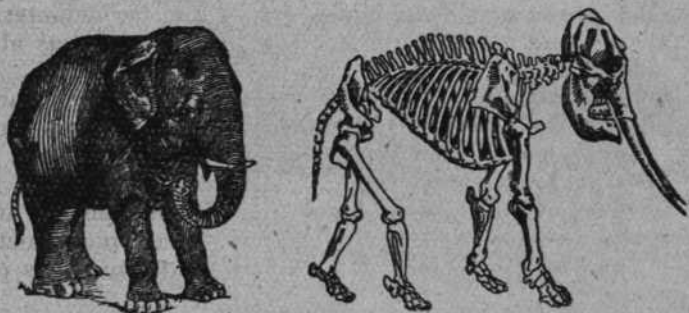
### MAMÍFEROS CON PEZUÑAS

1. Proboscídeos.—Son mamíferos de gran tamaño, con la nariz prolongada en forma de trompa. El más característico de ellos es el elefante. Pertenece también a este gru-



po el rinoceronte, que es el animal que más se aproxima al elefante.

El elefante es el más grande de los animales terrestres. Puede alcanzar una altura de cuatro metros y un peso de 5.000 a 7.000 kilogramos. Tiene su piel muy gruesa, y en su



Elefante y su esqueleto  
(Proboscideo)

mandíbula superior, además de la larga trompa, que le sirve para coger los alimentos, hay dos grandes dientes de marfil, que salen de su boca y se dirigen hacia adelante, como dos poderosas defensas. Hay dos clases de elefantes: el que vive en la India y el de África. El de la India es un animal manso, que se deja fácilmente gobernar por el hombre. Es más pequeño que el de África. El pie del elefante tiene cinco dedos protegidos por pezuñas córneas.

Estos animales se alimentan de hierbas.

2. **Los porcinos.**—El puerco o cerdo es el animal más importante de este grupo. Su cuerpo es macizo y pesado y está cubierto de pelos o cerdas. Tiene dentadura completa, con caninos muy fuertes. Sus patas terminan en cuatro dedos, de los cuales sólo dos se apoyan en tierra.

Es un animal extremadamente voraz, y su crianza muy productiva. Come, más bien devora, maíz, salvado, hierbas, patatas, harina, carne, pan y restos de la cocina.

Su carne es muy nutritiva y su cuerpo se aprovecha

todo en las formas más variadas: jamones, tocino, morcillas, lomo, salchichones, etc.

En su crianza hay que procurarle la máxima limpieza. El suelo de la pocilga debe ser de cemento y con una ligera inclinación, para que no se detengan las orinas. Las dos enfermedades más graves a que está sujeto el



Cerdo de raza primitiva    Cerdo de raza mejorada



Cerdo de raza inglesa,  
de un año de edad y  
peso de 228 kilos

puerco son la *triquinosis*, causada por la larva de un pequeño gusano que se llama la *triquina*, y la *tenia* o *lombriz solitaria*. De ambas podemos librarnos cocinando bien la carne de cerdo.

Pertenecen también a este grupo de animales el jabalí y el hipopótamo.

3. Los rumiantes.—Los rumiantes son mamíferos de gran tamaño, como el camello, el buey y la jirafa, y otros



Oveja y cordero



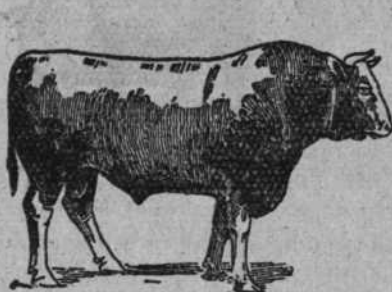
Carnero



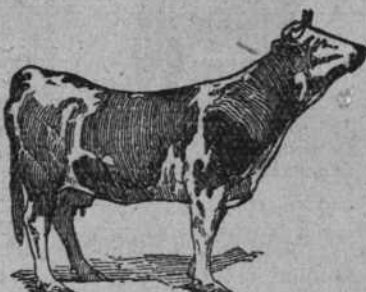
Cabra

no tan grandes, como el carnero y la cabra, herbívoros y con dos dedos en sus pies encerrados cada uno en una pezuña de cuerno. Poseen únicamente dos clases de dientes, in-

cisivos y molares, aunque los incisivos no los tienen más que en la mandíbula inferior. Tienen el estómago dividido en cuatro cavidades, lo que les permite ingerir rápidamente los alimentos, no masticados completamente. Luego, con toda calma, el animal hace volver a la boca el alimento de su



Toro



Vaca suiza

estómago para masticarlo lentamente y tragarlo otra vez. A esto se llama *rumiar*, y de aquí el nombre de rumiantes que se aplica a estos animales. El intestino de los rumiantes es de gran longitud, por ser muy laboriosa la digestión de los vegetales.

Gran parte de los rumiantes son animales domésticos, como el carnero, la vaca y la cabra.

Del camello se ha dicho que es como el barco del desierto, por ser el animal que transporta personas y mercancías a través de grandes espacios deshabitados.

En cambio, el reno tiene grandes aplicaciones en las regiones polares.

4. **Los solípedos.**—Mientras la pezuña se halla partida en la vaca, el cerdo y el carnero, es de una sola pieza en el caballo, el asno y la mula. Por eso a estos animales se les llama *solípedos*, es decir, de un solo pie. Este pie aparece en forma de una pezuña muy desarrollada, que se llama *casco*.

El caballo tiene un cuerpo elegante, una cabeza fina y unas piernas delgadas y ágiles. Se le emplea para el tiro y

la carrera, aunque cada vez se reduce más su uso, a medida que se extiende más la aplicación del automóvil.



Asno

Caballo

Mula

Entre los solípedos salvajes podemos citar la *cebra*, que se cria en el África del Sur y que no ha sido posible domesticar.

5. Otros mamíferos.—Formando un grupo aparte de los anteriores mamíferos están los *cetáceos*, que viven en el mar y se parecen a los peces. Los principales cetáceos son el delfín, el cachalote y la ballena. Esta última vive en los mares fríos del Norte, se alimenta de pequeños peces y alcanza una longitud de 25 a 30 metros y un peso de 100.000 kilogramos.

Se la pesca por sus productos, especialmente por el aceite, del que de una sola ballena puede obtenerse de 25.000 a 30.000 kilogramos.

### LECCIÓN 30

#### CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS

1. Grupos de vegetales.—Son tantas las plantas, que no es posible estudiarlas de una en una. Por esta razón los botánicos las han agrupado por su parecido. Para ello se han fijado en la flor y en el fruto. A veces también en la hoja.

Se han fijado sobre todo en la flor, porque dicen que si

las flores son iguales o parecidas, también son parecidas estas plantas en su tallo, en sus hojas y su fruto.

De todos los grupos que resultan de las clasificaciones de los vegetales, el más importante es el de la *especie*, que está formada de las plantas que tienen un parecido tan grande, que todas han nacido o podido nacer de una sola. Así, por ejemplo, el *trigo* es una *especie*, porque todas las plantas de este vegetal pueden considerarse como hermanas, ya que todas pueden proceder de las semillas de una misma planta.

2. **Grupos de plantas.**—De todas las plantas podemos hacer estos tres grupos o tipos:

1.º *Talofitas* o plantas que no tienen tallo, ni raíces, ni hojas, ni flores, como las *algas* y los *hongos*.

2.º *Criptógamas vasculares*, que son plantas que carecen de flores, pero tienen raíz, tallo y hojas, como el *helecho* y la *calaguala*.

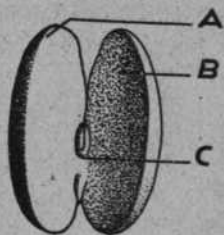
3.º *Fanerógamas*, que son plantas completas, que tienen tallo, raíz, hojas y flores, como el *rosal*, la *patata* y el *maíz*.

3. **División de las fanerógamas.**—Si comparamos las fanerógamas unas con otras, advertiremos entre ellas grandes diferencias, lo que permitirá formar nuevas clasificaciones. Así, una clasificación que podemos hacer de las fanerógamas es en monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Son *dicotiledóneas* las plantas cuya semilla tiene dos cotiledones, o sean dos hojas que sirven para nutrir al vegetal en los primeros días de su vida. La planta dicotiledónea nace con dos hojitas. Son dicotiledóneas la habichuela, la patata y el peral.

Son *monocotiledóneas* las plantas cuyas semillas tienen un solo cotiledón y que al nacer echan una sola hojita, como la palmera, el trigo y el ajo.

4. **Cuadro sinóptico.**—Podemos resumir, cuanto llevamos dicho, en el siguiente cuadro sinóptico:



Semilla de judía

El embrión C, se desarrolla bajo la influencia del agua, del aire y del calor. A y B, cotiledones.

Plantas.....	1.°	Talofitas:	algas, hongos.
	2.°	Criptógamas:	helecho, culantrillo, calaguala.
	3.°	Fanerógamas:	<div> <div>Monocotiledóneas:</div> <div>Dicotiledóneas:</div> </div> trigo, maíz, palmera. higuera, tomate, haba, manzano.

5. Talofitas.—Ya hemos dicho que son plantas de estructura homogénea, que no tienen raíces, ni tallo, ni hojas, ni flores. La substancia que las constituye forma lo que se



Hongos y setas comestibles

llama un *talo*. Las talofitas más importantes son las algas y los hongos. Las algas marinas abundan mucho en las orillas del mar, como

abunda también el *verdín de río* en las orillas de los ríos. Las algas tienen clorofila, es decir, materia verde, y no la tienen los hongos.

Las algas marinas adoptan la forma de láminas estrechas y largas, y el verdín la forma de filamentos.

Además de éstas hay unas algas microscópicas, que reciben el nombre de *bacteriáceas*, entre las cuales se hallan las bacterias o *microbios* de la tisis, de la lepra, de la difteria, de la rabia y de otras enfermedades a cual más terrible, producida cada una por una clase especial de estas bacterias. El fermento del vinagre no es más que una alga microscópica.

Los hongos necesitan vivir parasitariamente sobre otros seres ó sobre terrenos húmedos en que abunde el humus o mantillo. La razón de esto es la de que por no tener clorofila no pueden absorber el carbono del aire. Entre los hongos se halla la *seta comestible*, de la que se hace gran consumo en las preparaciones culinarias. Con ella se confunden otras setas que son venenosas. Hay, por tanto, que



poner mucho cuidado en evitar esta confusión, que puede acarrear la muerte.

Hay también muchos hongos microscópicos, entre los cuales se encuentran el fermento del mosto y las levaduras de la cerveza y del pan. Son hongos parásitos que producen enfermedades en las plantas el *mildeu*, que destruye las hojas de la vid, y el *oidio*, que ataca a los racimos.

Las algas y los hongos se reproducen por esporas y por división de estos vegetales.

6. Las criptógamas.—Ya hemos dicho que carecen de flores. Se reproducen por esporas. Las *esporas*, son unos gránulos pequeños, que se desarrollan en el envés de las hojas, y que al desprenderse de éstas y caer en tierra, si las condiciones son favorables, hacen el papel de semilla y reproducen una nueva planta.

La planta más característica de este grupo es el helecho, que crece en las paredes viejas y lugares donde no da el sol. Otra planta criptógama es el culantrillo, que vive en las fuentes y en las paredes de los pozos.

En la época primaria de la Tierra los helechos alcanzaron un desarrollo gigantesco y formaron grandes bosques, que, carbonizados por la misma naturaleza, dieron lugar a las minas de hulla o carbón de piedra.



Helecho

## LECCIÓN 31

### LAS ROCAS

1. Minerales.—Ya hemos dicho antes de ahora que *Geología* es la parte de la Historia Natural que estudia la composición de la corteza terrestre. Los elementos que forman la corteza terrestre son conocidos generalmente con el nom-

bre de minerales. Estos cuerpos, que son numerosos y muy variados, tienen de común el ser todos inorgánicos. Asociados unos a otros, forman los terrenos y las rocas.

De los minerales se han hecho muchas clasificaciones, pero una muy sencilla y muy extendida es la siguiente:

Primera clase.—MINERALES GASEOSOS, como el aire, el nitrógeno y, en general, todos los gases que hay en la Naturaleza.

Segunda clase.—TIERRAS Y PIEDRAS, entendiendo por tales los minerales sólidos no metálicos, es decir, los que no pueden reducirse a metal por la fusión.

Tercera clase.—METALES, que son todos los minerales sólidos de los cuales se extrae el metal por la acción del calor, generalmente. Más que metales debieran llamarse *minerales metálicos*.

Cuarta clase.—COMBUSTIBLES, que son los minerales que pueden arder en el aire, como la hulla, el petróleo y el asfalto.

2. Las rocas.—Los minerales que constituyen la corteza terrestre se presentan frecuentemente a nuestra vista en forma de grandes masas duras y compactas, que reciben el nombre de *rocas*. Vemos rocas en las montañas, en ciertas orillas del mar, en el fondo de algunos valles, en las excavaciones que se hacen en el subsuelo.

No todas las rocas se formaron a un mismo tiempo. Hay rocas primitivas, que todo hace creer que tienen su origen en la época remota en que toda la Tierra se hallaba en estado incandescente, o bien han sido formadas por erupciones del fuego central. Estas rocas se llaman *eruptivas* o *cristalinas*, y la más extendida y característica de ellas es el *granito*, formado principalmente por tres minerales, que son: el cuarzo, la mica y el feldespato. El granito es una roca muy dura y compacta.

3. Rocas sedimentarias.—Hay rocas llamadas *sedimentarias*, porque se han formado en el seno de las aguas. Si en el agua de un vaso echamos un puñado de tierra y con una cuchara o un palito la agitamos con fuerza, todos los elementos quedarán más o menos disueltos y suspensos en

el agua. Pero si dejamos de agitar el agua del vaso y el líquido queda en reposo, todos los elementos que aparecían arrastrados por el mismo irán posándose poco a poco en el fondo, y el agua quedará clara. De igual manera ese poso o *sedimento* se formó también de las sustancias minerales disueltas en las aguas de las grandes inundaciones terrestres, y el resultado fué la formación de los terrenos y las rocas sedimentarios. En ellas es frecuente encontrar fósiles o restos petrificados de animales y plantas.

4. **Rocas calcáreas.**—Según que en ellas predomine la cal, la arcilla o la sílice, las rocas pueden ser calcáreas, arcillosas o silíceas.

Son rocas calcáreas las que están formadas principalmente por *carbonato de calcio* o piedra de cal. Se reconocen porque al echar sobre ellas unas gotas de sal fumante u otro ácido cualquiera, se produce efervescencia. También se pueden rayar con la hoja del cortaplumas. Son rocas calcáreas el mármol, la piedra litográfica, la creta o tiza y el espato de Islandia, que es una roca cristalizada.



5. **Rocas arcillosas.**—Sometida la arcilla a la presión de otras capas de tierra, llega, con el tiempo, a convertirse en *pizarra*, que es, por tanto, una roca arcillosa. Son también rocas arcillosas: el *caolín*, que sirve para fabricar vajilla y objetos de porcelana; la *arcilla plástica*, que sirve para la fabricación de pucheros, cacerolas, tinajas y cántaros, y la *arcilla esméctica* o greda, que tiene la propiedad de absorber las grasas, y se emplea para quitar las manchas de la ropa.

Las rocas arcillosas son poco duras, pues pueden rayarse con la uña.

6. **Los feldespatos.**—Las arcillas provienen de los *feldespatos*, que son rocas formadas por silicato de alúmina y

potasa o sosa. Un *silicato* es un compuesto de ácido silíceo y una base, como potasa o sosa. Y *alúmina* es un óxido de aluminio, metal bien conocido.

Los feldespatos tienen estructura hojosa, son duros y no pueden fundirse ni ser atacados por los ácidos. Abundan mucho y forman tal vez la mitad de la corteza terrestre, pues entran en la composición de las rocas graníticas y en gran proporción en las arcillosas.

El oxígeno, el anhídrido carbónico y el vapor de agua transforman los feldespatos en arcilla.

7. **Rocas silíceas.**—Son las formadas de sílice. Estas rocas se conocen en que dan chispas con el eslabón, no producen efervescencia con los ácidos y rayan el vidrio, sin que se las pueda rayar con la hoja del cortaplumas.

La roca silícea más característica es el *cuarzo*, que es un cuerpo duro, que da chispas con el eslabón, infusible al soplete y que no se deja atacar por los ácidos.

El cuarzo puro, cristalizado y transparente, forma el *cristal de roca*, tan usado en la fabricación de lentes y demás instrumentos de óptica.

Cuando contiene materias que lo colorean, unas veces de obscuro y otras de rojo, violado, azul, etc., recibe diferentes nombres.

Otra de las rocas silíceas más conocidas y extendidas es el *silex*, que unas veces es de estructura lisa y compacta y se conoce con el nombre de *pedernal* o piedra de chispa, y otras de estructura celular y más áspera, formando la *piedra de molino*.

De pedernal construyó el hombre primitivo sus primeros utensilios de lucha y de trabajo. Hoy se emplea para empedrar las calles y las carreteras y para construir trillos.

Las arenas no son más que pequeños granos de cuarzo y de sílex.

Otra piedra silícea muy fina y de colores vivos y bonitos es el *jaspe*, que se emplea en las escaleras de los palacios, en las columnas y en las estancias lujosas. El jaspe se distingue del mármol en que es más duro que éste y en que, como roca silícea, no se deja atacar por los ácidos.

Además de las rocas estudiadas en esta lección las hay también salinas, como la *sal gema* y el *yeso*, y también las de origen orgánico, como la turba, el lignito, la hulla y la antracita, que son carbones minerales o fósiles usados como combustibles.

## LECCIÓN 32

### EL MAGNETISMO.—LA BRÚJULA

1. **Propiedad del imán.**—Sobre la mesa coloquemos objetos de hierro o acero y otros de distintos metales, como monedas de plata y de cobre, compases de latón, etc. Ahora cojamos una de esas pequeñas herraduras que venden en algunas tiendas y que todos conocemos con el nombre de *imanes*. En seguida advertiremos que el imán no atrae más que los objetos de hierro o de acero.



Imán

Si disponemos de un patito de celuloide, lo haremos flotar sobre el agua de una palangana, y después de poner en su interior un pequeño objeto de hierro, por la acción del imán lo conduciremos por el agua en distintas direcciones.

Si disponemos de limaduras de varios metales, entre ellas de hierro, mezclándolas y pasando el imán por las mismas, comprobaremos que sólo atrae las de hierro.

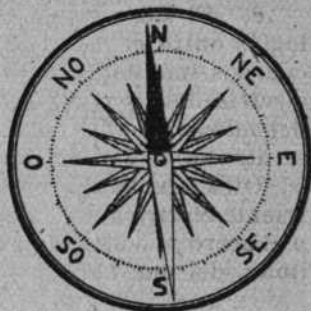
A esta propiedad que tiene el imán de atraer el hierro damos el nombre de *magnetismo*.

2. **Imán artificial e imán natural.**—Pero la herradura no es más que un imán artificial. Para que esta herradura de acero adquiriera *propiedades magnéticas*, es decir, propiedades de imán, ha habido que frotarla con la *piedra imán*. La piedra imán es un imán natural. Este mineral se llama también *magnetita*, y no es más que un óxido de hierro, que abunda en Suecia y en los montes Urales.

3. **Los polos.**—La propiedad de atraer las cosas de hierro o de acero se manifiesta más fuerte en los extremos del imán y va disminuyendo hasta llegar al punto medio de la herradura, en que la atracción es nula. Los extremos del imán se llaman *polos*, y el punto medio del mismo en que no hay atracción, *línea neutra*.



Aguja imantada



Brújula

4. **Dirección de un imán.**—Suspendido libremente un imán, de modo que pueda moverse en todos sentidos, toma siempre una dirección invariable, que es aproximadamente la de Norte-Sur.

Esto podemos comprobarlo con la aguja imantada o empleando en su defecto una aguja de hacer media o de punto de gancho, previamente frotada con el imán y suspendida de un hilo por su punto medio.

5. **La brújula.**—La brújula no es más que una aguja de acero imantado, dispuesta de modo que pueda girar. Por medio de la brújula podemos determinar los cuatro puntos cardinales.

Pero la aguja magnética no señala exactamente la dirección del polo Norte, sino que se aparta un poco de esta dirección, o, lo que es lo mismo, el meridiano magnético no se confunde con el meridiano geográfico. A esto se llama *declinación*. Podemos decir que la declinación es el ángulo formado por la dirección de la estrella polar con la aguja magnética, o lo que es lo mismo, entre la meridiana geográfica y la meridiana magnética.



La declinación es en Madrid de 16° Oeste, y en Barcelona, de 14° Oeste.

La brújula es muy usada por los navegantes, por los mineros y por los exploradores.

6. El magnetismo y la electricidad.—Hay grandes analogías entre el magnetismo y la electricidad. Como en los cuerpos imantados, hay también dos polos en los cuerpos electrizados, y como en éstos, en los imantados, los polos del mismo nombre se rechazan y los de nombre contrario se atraen.

Otra prueba de lo que decimos está en que por una corriente eléctrica podemos hacer pasajeramente que el hierro o el acero se conviertan en imanes. Tal es el caso del electroimán, del que hablaremos en otra lección.

### LECCIÓN 33

#### L A S A V E S

1. Caracteres generales.—Las aves son animales vertebrados, de sangre roja y caliente, respiración pulmonar y cuerpo cubierto de plumas. Tienen pico, alas para volar y dos patas, que presentan grandes diferencias de unas aves a otras. Así, por ejemplo, las patas de las palmípedas—gansos, patos, cisnes, gaviotas—tienen los dedos unidos por una membrana que les facilita la natación. En cambio, las gallinas tienen los dedos separados, tres hacia adelante y uno hacia atrás; las *prensoras*, como la cotorra y los loros, tienen dos dedos hacia adelante y dos hacia atrás.



Pico y pata de pato

Podemos decir que lo que a simple vista distingue las aves de los demás vertebrados es que tienen el cuerpo cu-

bierto de plumas y convertidas en alas las extremidades superiores.

2. **Las plumas.**—Las plumas de las aves constan de un *ástil*, que es hueco y más grueso en el *cañón*, que es su parte inferior. A los lados del ástil están dispuestas, simétricamente, las *barbas*. Las plumas de las alas se llaman *remeras*; las de la cola, *timoneras*, y las pequeñas que cubren todo el cuerpo, *plumón*. Cuanto más largas son las alas en relación con el cuerpo, mejor vuelan las aves. Las hay que vuelan bien y las hay que son malas voladoras. Son buenas voladoras la paloma, la golondrina y el águila. No lo son la gallina, la perdiz y el pavo.

3. **El esqueleto.**—Es curioso el esqueleto de las aves. Las vértebras del cuello son más numerosas y movibles que las de los animales mamíferos, lo que permite a las aves doblar y mover el cuello en todas direcciones. Los huesos de las clavículas están soldados por delante, formando una horquilla. El esternón es largo y ancho y presenta como una quilla en su parte central.

Las aves más voladoras tienen los huesos huecos, y al volar, el aire penetra en estos huesos y el animal se hace más ligero.

4. **La reproducción de las aves.**—Las aves tienen reproducción ovípara. La hembra pone los huevos y luego los *incuba*, es decir, los cubre y calienta con su cuerpo, hasta que salen los polluelos.

Los huevos constan de la *cáscara*, que es una capa caliza; la *yema* y la *clara* o albúmina. En la yema hay una manchita blanca, que es el *embrión* o semilla del nuevo ser.

5. **Clasificación.**—Los principales grupos que pueden hacerse de las aves son:

*Palmípedas*: Patos, cisnes, gaviotas.

*Zancudas*: Garzas, cigüeñas, grullas.

*Gallináceas*: Gallinas, pavos, faisanes.

*Palomas*: Palomas, tórtolas.

*Pájaros*: Canario, gorrión, golondrinas.

*Rapaces*: Águilas, cuervos, mochuelos.

*Trepadoras*: Loros, cotorras, periquitos.

*Corredoras*: Avestruz.



Gaviota   Golondrina   Cisne   Pato   Águila

1.º Las palmípedas son aves de patas cortas, acuáticas, y sus dedos unidos por una membrana.

2.º Las zancudas son aves de patas largas, acuáticas también, pero no nadadoras. Viven en lagunas y marismas.

3.º Las gallináceas son aves de poco vuelo y pico corto y robusto.

4.º Las palomas son parecidas a las gallinas, aunque de menor tamaño, y su vuelo más sostenido. Ponen pocos huevos.



La cigüeña



Palomas mensajera y torcaz

5.º Los pájaros son de cuerpo pequeño, pico desnudo y vuelo sostenido. Comen granos o

insectos y viven en nidos que ellos mismos se fabrican.

6.º Las rapaces son aves de pico corto y robusto, pa-

tas con fuertes uñas y alas poderosas. Viven por parejas y tienen la vista muy aguda.

7.º Las trepadoras o prensoras son de mediano o pequeño tamaño, de plumaje vistoso, se llevan con sus patas el alimento a la boca e imitan todos los sonidos en general, y especialmente la voz humana.

8.º Las corredoras son las aves de mayor tamaño. Tienen las patas robustas, pico corto y fuerte y alas casi atrofiadas, circunstancia que les impide volar.

La principal de ellas es el avestruz, que vive en África.



Gallina



Gallo



Pavo

6. La cría de las aves.—Las aves proporcionan al hombre carne, huevos y plumas. Algunas aves, como la gallina, la paloma y el canario, viven en domesticidad con el hombre. La crianza de las llamadas aves de corral constituye una industria muy productiva.

España importa al año, para su alimentación, algunos millones de pesetas de huevos. Esto quiere decir que hace falta extender más la cría de las gallinas y propagar el empleo de las incubadoras artificiales, para que no haya que recurrir al extranjero.

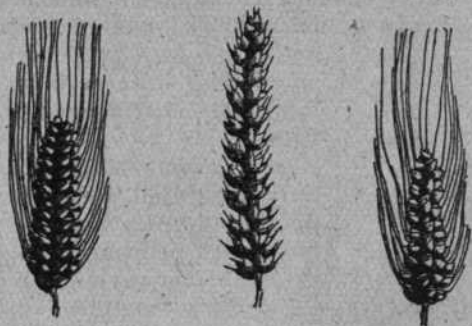
## LECCIÓN 34

### LAS PLANTAS FANERÓGAMAS

1. **Monocotiledóneas.**—Recordemos que plantas fanerógamas son las que tienen tallo, raíz, hojas y flores. Recordemos igualmente que la primera clasificación que hemos hecho de las fanerógamas ha sido en *monocotiledóneas* o plantas con semilla de un solo cotiledón, y *dicotiledóneas* o plantas de dos cotiledones.

Las monocotiledóneas se dividen en varias familias, de las cuales las más importantes son:

1.<sup>a</sup> *Gramíneas*, plantas con tallo cilíndrico, generalmente hueco y nudoso, hojas estrechas y largas y flores casi siempre en forma de espiga



Espigas de trigo



Arroz



Cebada



Centeno



Avena

Es tal vez el grupo más importante, porque en él se hallan comprendidas las plantas que son la base de nuestra

alimentación y la de los animales útiles al hombre. Pertenecen a las gramíneas el *trigo*, el *arroz*, el *maíz*, la *cebada*, el *centeno*, el *alpiste*, la *caña común*, la *caña de azúcar* y el *esparlo*.



Azafrán

2.<sup>a</sup> *Liliáceas*, plantas con hojas largas, flores con tres pétalos y seis estambres y tallo bulboso. Pertenecen a esta familia la *cebolla*, el *ajo*, el *puerro* y la *esparraguera*, que son en todo o en parte comestibles, y también las flores azucena, jacinto y tulipán.

3.<sup>a</sup> *Irídeas*, parecidas a las anteriores por su tallo bulboso, pero sus flores tienen tres estambres. Citaremos, entre otras, el *azafrán* y el *lirio*.

4.<sup>a</sup> *Palmas*, familia muy importante y muy extendida, formada por árboles o arbustos de tallo casi siempre alto y recto, terminado por un penacho de hojas, que parecen plumas. A ellas pertenecen la palmera común o datilero, el cocotero, el palmito y la caña de Indias.

## LECCIÓN 35

### FANERÓGAMAS-DICOTILEDÓNEAS

1. **Dicotiledóneas.**—Plantas con semilla de dos cotiledones, tallo con ramas y hojas con nervios ramificados. Forman las dicotiledóneas el grupo más numeroso de plantas, pues de ellas se cuentan en España unas 5.000 especies, y 80.000 en todo el mundo. Por tal razón se hace de ellas como una clasificación previa, atendiendo a sus flores, de esta manera:

1.<sup>o</sup> *Apétalas*, palabra que quiere decir *sin pétalos*, perteneciendo por tanto a este grupo las plantas cuyas flores no tienen corola, como la *higuera*, el *cáñamo*, la *ortiga*, el *plátano*, el *sauce*, el *álamo* y el *chopo*.

2.<sup>o</sup> *Gamopétalas*, plantas que tienen unidos o soldados



los pétalos de la corola, formando una sola pieza, como la *patata*, el *tomate*, el *olivo* y la *calabaza*.

3.º *Polipétalas*, plantas con flores, que tienen los pétalos separados, unos de otros, como la *rosa*, la *camelia*, las *habas*, las *habichuelas*, el *manzano*, etc.

2. Plantas más importantes del primer grupo. — Cada uno de los grupos anteriores se divide en numerosas familias, que no pueden ser reseñadas en estas páginas.

La familia más importante de las dicotiledóneas apétalas es la de las *amentáceas*, a la cual pertenecen árboles tan conocidos como la *encina*, *nogal*, *castaño*, *sauce*, el *aliso*, el *olmo*, el *álamo* y el *avellano*.



Olivio



Nogal



Encina



Castaño

La encina es el árbol que da las bellotas. Tiene flores de dos especies: unas que no encierran más que dos estambres, y se llaman *flores estaminadas*, y otras que no contienen más que un pistilo, y son las *flores pistiladas*.

Todas están protegidas por unas escamas que, sin ser pétalos, hacen el papel del cáliz.

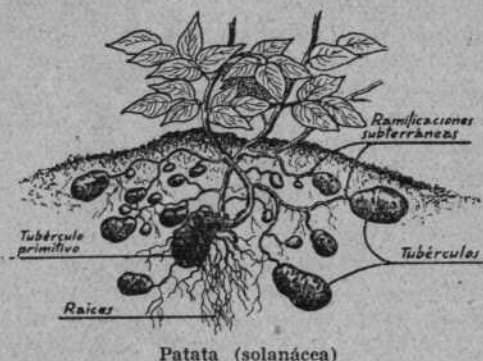
3. **Dicotiledóneas gamopétalas.** Plantas de pétalos soldados, formando una sola pieza. Las principales familias son:

1.<sup>a</sup> *Solanáceas*, a la que pertenecen la *patata*, el *tomate*,

el *pimiento*, la *berengena*, el *tabaco* y la *belladona*.

2.<sup>a</sup> *Labiadas*, a la que corresponden el *romero*, el *tomillo*, el *espliego*, el *orégano*, la *salvia*, la *albahaca* y la *menta*.

3.<sup>a</sup> Las *compuestas*, familia extremadamente numerosa, que comprende la *margarita*, el *ajenojo*, el *árnica*, la *manzanilla*, la *lechuga*, la *escarola*, el *girasol*, los *cardillos*, la *alcachofa*, etc. La familia de las *solanáceas* comprende especies muy útiles, como la *patata* y el *tomate*. El cáliz de la patata tiene cinco pétalos, soldados entre sí, formando una corola en forma de estrella de cinco puntas. Tiene cinco estambres, que sobresalen de la corola y rodean el estilo. El ovario tiene dos cavidades, que contienen gran cantidad de óvulos. El fruto



Patata (solanácea)



La flor de patata

de esta planta no es la patata, sino una baya verde no comestible.

Ya hemos dicho antes de ahora que el tubérculo de la patata es un buen alimento, gracias a la fécula y las sales que contiene.

La patata se planta en primavera y exige un terreno suelto, bien trabajado y bien abonado. Para ello no se utiliza la simiente de patata, sino que se emplean los mismos tubérculos de tamaño mediano. Las plantas están a unos 40 centímetros de distancia unas de otras.

#### 4. Solanáceas medicinales.—

Aparte la patata, el tomate y la berengena, que son verduras alimenticias de uso universal, hay solanáceas que encierran venenos violentos, pero que usados en pequeñas dosis calman el dolor y pueden considerarse como plantas medicinales. Entre tales plantas tenemos la belladona, el estramonio y el beleño.



Flor de belladona

También el tabaco contiene un veneno violento, que es la *nicotina*, de graves efectos para el sistema nervioso.

## LECCIÓN 36

### AZUFRE, FÓSFORO Y CLORO

1. **El azufre.**—Cojamos un pedazo de azufre y examinémosle. Es un cuerpo sólido, de color amarillo limón. Es más pesado que el agua y no se disuelve en ésta. Calentándolo, se funde fácilmente.

2. **Experiencias.**—1.<sup>a</sup> Acerquemos a la llama de una bujía un pedazo de azufre y advertiremos que arde con llama azul y que produce un gas, también azulado, que no es más que *gas sulfuroso*, que es la combinación del azufre con el

oxígeno del aire. El gas sulfuroso tiene un olor sofocante y hace toser. Este gas es malo para la respiración y para la combustión.

2.<sup>a</sup> En una cápsula o un tubo de ensayo bien seco échese azufre, para ser calentado a la lámpara. Mientras se calienta observemos la diversa coloración que va tomando a partir de su primer punto de fusión. Primero toma un color anaranjado, y aumentando el calor, pasa al rojo oscuro. En este momento se pone tan espeso, que no se derrama el azufre aunque se ponga boca abajo la vasija.

3. El azufre como decolorante.—Si quemamos azufre o simplemente lo calentamos en una cápsula, coloquemos cerca de él una violeta u otra flor, de color fuerte, de modo que quede envuelta en el gas sulfuroso. Poco a poco la flor va perdiendo color y volviéndose blanca. Esto nos dice que el gas sulfuroso tiene un poder decolorante. Esta propiedad se aplica al blanqueo de la lana, la seda, la paja y otras substancias.

También el gas sulfuroso es desinfectante. Como tal se aplica a desinfectar toneles, quemando en ellos mechas impregnadas de azufre.

4. Obtención del azufre.—Recogido el gas sulfuroso en una vasija o en una cámara, se condensa y da lugar a un azufre pulverulento, que se llama *flor de azufre*.

El azufre se halla en estado nativo en minas o yacimientos de azufre, en Hellín (Albacete) y alguna comarca de la provincia de Murcia. También existe, abundantísimo, en Sicilia (Italia).

5. Aplicaciones.—El azufre se aplica al azulado de las viñas, para combatir el oídio; al de los toneles; a la fabricación de la pólvora, de los fósforos; en medicina, etc.

6. Los sulfuros.—El azufre se combina con los metales y forma los llamados *sulfuros*, que pueden ser de plomo, de hierro, de cobre, etc.

Otros compuestos de azufre son el *anhidrido sulfuroso* ( $\text{SO}_2$ ), que se obtiene quemando azufre, y el *ácido sulfúrico* ( $\text{SO}_4\text{H}_2$ ), o aceite de vitriolo, de que ya hemos hablado antes de ahora.

7. **El cloro.**—Es un gas verdoso, pesado, de olor penetrante, que se combina fácilmente con muchos otros cuerpos, entre ellos metales como el potasio y el sodio, formando cloruros como el *cloruro de sodio* o sal de cocina, y el *cloruro de potasio*, que existe en la lejía. La respiración del sodio produce úlceras en los pulmones y en los bronquios. Es, por tanto, un gas tóxico.

Se obtiene el cloro tratando por el ácido sulfúrico una mezcla de cloruro de sodio y bióxido de manganeso.

Se emplea como desinfectante y decolorante. Como ya sabemos, uno de sus compuestos es el ácido clorhídrico (ClH).

8. **El fósforo.**—El fósforo es un cuerpo sólido, amarillento y translúcido. Existe en los huesos de los animales y en ciertos fosfatos que hay en la tierra. Es insoluble en el agua y despidе un olor parecido al de los ajos.

Como arde espontáneamente en el aire, se le conserva sumergido en el agua.

Se extrae de los huesos y se aplica a la fabricación de cerillas fosfóricas, en operaciones de Química y en la preparación de medicamentos.

## LECCIÓN 37

### METALES

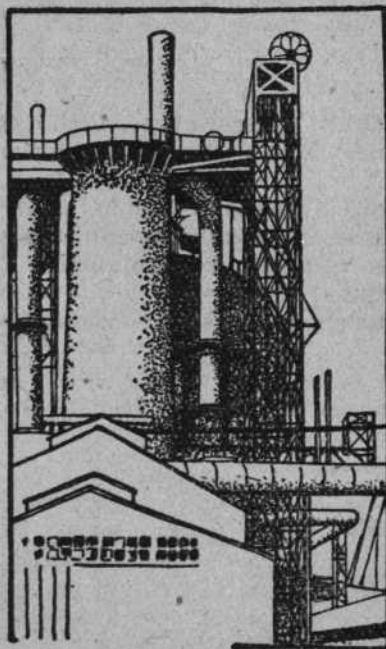
1. **Generalidades.**—Recordemos que metales son cuerpos que presentan el llamado brillo metálico, buenos conductores del calor y la electricidad, y que unidos al oxígeno dan *óxidos básicos*.

Aleaciones son combinaciones de dos o más metales, como la del cobre y el cinc para formar el latón. Cuando uno de los metales combinados es el mercurio, la aleación se llama *amalgama*.

Las aleaciones más importantes son la de la *hojalata*, que es una lámina delgada de hierro, recubierta de una capa de estaño; la del *latón*, dos partes de cobre y una de

cinc; la de los bronce, cobre y estaño, en proporciones variables, y la de las monedas, que ya conocemos.

2. **El hierro.**—El hierro es el más extendido y el más útil de todos los metales. Es un metal duro, pesado, sonoro, sólido, fusible, dúctil y maleable.



Altos hornos

3. **El hierro se oxida.**—Expuesto el hierro a la humedad, se *oxida*, es decir, se cubre de un polvo amarillo rojizo. Esto ocurre porque el hierro ha tomado oxígeno del aire. El óxido de hierro se llama también vulgarmente *mo- ho*, *orín* o *robin*. Para evitar la oxidación se fabrica *hierro galvanizado*, que es hierro con una capa de cinc. El alambre del telégrafo es de hierro galvanizado. También se pintan los objetos de hierro que están a la intemperie para que no se oxiden.

4. **Los minerales de hierro.**—El hierro se extrae de los minerales de este metal. Los principales minerales de hierro son los llamados *óxidos de*

*hierro*. También está la *siderosa*, que es un carbonato de hierro; el *hierro oligisto*, con 70 por 100 de este metal; la *limonita*, de color amarillo, y el *hierro magnético*, con el 71 por 100 de metal, aunque menos abundante que los anteriores.

La extracción del hierro tiene lugar en los *altos hornos*, construcciones que alcanzan veinte metros de altura, y en cuyo interior se van colocando capas alternativas de mi-



neral y de carbón. El carbón arde por la acción de una corriente de aire que hace penetrar por la base una máquina sopladora. Por la boca superior salen a la atmósfera los gases de la combustión.

5. **Clases de hierro.**—Hay varias clases de hierro, entre las cuales están: la fundición o *hierro colado*, que es un hierro impuro y quebradizo, que contiene un 5 ó un 6 por 100 de carbono; el *hierro dulce* o *forjado*, que contiene de 0,2 a 0,5 por 100 de carbono, y el *acero*, en el cual el carbono es el 1 por 100, aproximadamente. El acero se endurece por medio del *temple*, esto es, calentándolo mucho primero y sumergiéndolo en seguida en agua fría, mercurio o aceite.

Cada clase de hierro tiene sus aplicaciones especiales.

6. **Plata.**—Es un metal blanco brillante, muy maleable, es decir, que puede reducirse a hojas muy delgadas, hasta el extremo que 500 hojas de plata, unas sobre otras, tienen el espesor de un milímetro. Pesa diez veces y media más que el agua y no se oxida en el aire, aunque se ennegrezca por los vapores de azufre.

Se aplica a la fabricación de moneda y alhajas. De sus sales se hace también aplicación a la fotografía y la medicina.

7. **Oro.**—Es un metal de color amarillo, inalterable en el aire y diecinueve veces y media más pesado que el agua.

El oro es el más dúctil y maleable de todos los metales, pues con un gramo de oro puede hacerse un hilo de 3.000 metros, y 10.000 hojas de oro tienen el espesor de un milímetro. Se aplica en la moneda y las alhajas.

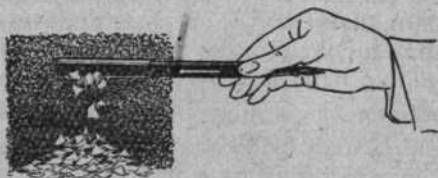
Se encuentra oro nativo en el cuarzo que atraviesa las pizarras cristalinas, y raramente en el granito y en el pórfido. También en forma de pepitas o pequeños granos se encuentra mezclado con las arenas de ciertos ríos.

La plata, el oro, el platino y el mercurio se llaman metales preciosos, porque no se oxidan.

## LECCIÓN 38

### ELECTRICIDAD POR FROTAMIENTO

1. **Electricidad por frotamiento.**—Frotemos el mango de una pluma estilográfica sobre un paño y acerquémolos luego a pedacitos de papel y otros objetos ligeros. Estos



cuerpos serán atraídos por el mango. Es que la pluma ha sido electrizada por el frotamiento.

Pueden hacerse experiencias semejantes con barritas de vidrio, lacre, azufre, etc., o bien con tiras de papel de barba calentadas, antes, para que se sequen bien, y frotadas enérgicamente.

Podemos decir que el *frotamiento* es la causa de que cambie el *estado eléctrico* de estos cuerpos.

2. **Buenos y malos conductores de la electricidad.**—Si frotamos sobre el paño una pequeña llave u otro objeto de hierro o de cobre, veremos en seguida que estos cuerpos no atraen los pedacitos de papel como la pluma estilográfica, el vidrio y el lacre. Es que el hierro, el cobre y los metales en general son *buenos conductores* de la electricidad y permiten que ésta se extienda a través de su masa. En cambio, hay otros que, por el contrario, ofrecen resistencia a esta propagación, es decir, son *malos conductores*.

Son buenos conductores, además de los metales, el cuerpo humano, el aire húmedo y la tierra. Son malos conductores, el corcho, la ebonita, el lacre, la resina, el cristal, la seda y otros.

Así, cuando cogemos una llave y la frotamos sobre el paño, también se produce electricidad; pero ésta se extiende a través de la masa del objeto frotado y luego, por

nuestro cuerpo, va a la tierra. Pero si cogemos la llave con una tela de seda o con guantes de goma, que son substancias aisladoras, ya es otra cosa.

3. **Cuerpos aisladores.**—De los cuerpos malos conductores, como la ebonita, el vidrio, la porcelana o el caucho, se saca gran partido para aislar de la tierra los cuerpos electrizados. Si no los aisláramos, la electricidad se iría en seguida a la tierra y un cuerpo no la podría conservar nunca. A estos cuerpos sobre los que se apoyan los objetos electrizados se les llama *cuerpos aisladores*. Los hilos del telégrafo y del teléfono, por ejemplo, se apoyan sobre unos aisladores de cristal o de porcelana.

4. **Construcción de un péndulo eléctrico.**—El péndulo eléctrico no es más que una bolita de corcho o de medula de saúco, suspendida de un hilo de seda.

El péndulo eléctrico sirve para ver si un cuerpo está electrizado y con qué clase de electricidad lo está.

Nosotros mismos podemos construir un péndulo eléctrico. Puede adoptar una de estas dos formas:

1.<sup>a</sup> Un tintero de cristal, de los que se venden llenos de tinta, como base o soporte; tápese con un corcho atravesado por un alambre, que se encorvará por su extremo superior. De esta punta se colgará una esferita de corcho por medio de un hilo de seda.

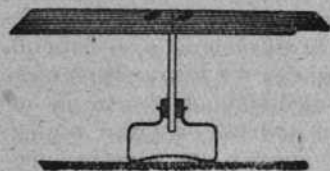
2.<sup>a</sup> Como base, una tablita; un listón clavado a uno de sus bordes, como eje, y del extremo superior de éste sale, horizontalmente, un pequeño brazo, también de madera, de cuya punta se suspende el hilo de seda con la bolita de corcho.

5. **Construcción de un electroscope.**—El electroscope sirve también para ver si un cuerpo está electrizado. Podemos construir uno muy sencillo. Sobre una aguja o alfiler que salga verticalmente del tapón de corcho de un tintero de



Péndulo eléctrico

crystal, de un pequeño frasco o de otro soporte de vidrio, se coloca en equilibrio una tira de papel plegada por la mitad, en el sentido de su longitud. Aproximando a uno de sus extremos un mango de pluma estilográfica electrizado, se pone el papel en movimiento.



Un electoscopio

mente electrizada por el frotamiento. (La ebonita no es más que caucho vulcanizado, y de ella están hechas, generalmente, las plumas estilográficas.) Acercuemos a ella otra barra de ebonita, también electrizada, y al momento advertiremos que las dos barras de ebonita se repelen o rechazan. Pero si en vez de la barra de ebonita electrizada acercamos a la otra suspendida una barra de vidrio también electrizada, veremos que ya no se rechazan, sino que se atraen.

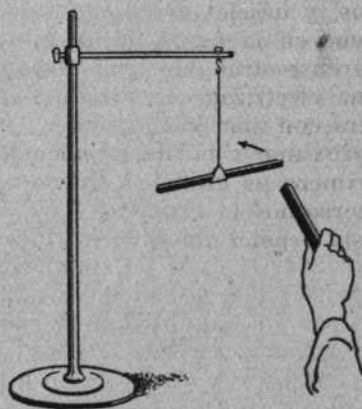
Esto nos dice que hay dos clases de electricidad: la de la ebonita y la del vidrio. La del vidrio se llama electricidad *positiva* (+), y la de la ebonita, *negativa* (—).

También nos dice la experiencia anterior que:

- 1.º Las electricidades del mismo nombre se repelen; y
- 2.º Las electricidades de distinto nombre se atraen.

En todos los cuerpos existen estas dos electricidades; pero existen asociadas, en cantidades iguales y como si no

6. Clases de electricidad.— Suspendamos, en sentido horizontal, de un hilo de seda, una barrita de ebonita, previa-



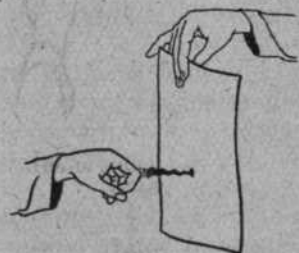
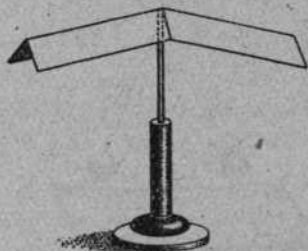
Las dos barras de ebonita, electrizadas, se repelen

existiesen, pues no dan la menor señal de su presencia. Y solamente cuando por el frotamiento o por otros medios que ya estudiaremos se descompone este *fluido neutro*, es cuando se separan y se dice que el cuerpo está electrizado. Pero al separarse las dos electricidades, se buscan, se atraen y producen descargas en forma de chispas o de rayos, si el fluido tiene la energía suficiente. Después viene otra vez el reposo, las dos electricidades están de nuevo combinadas, y así continuarán hasta que de nuevo, por una causa determinada, vuelvan a separarse.

7. **Experiencias.**—1.<sup>a</sup> Caliéntese una tira de papel y electrícese por frotamiento con los dedos, y désele la disposición que tiene en la figura. Después prepárense otras dos tiras de papel: una electrizada con los dedos y otra con una goma de borrar. Al

aproximar a la tira primera la tira frotada con la goma, la primera es atraída por la segunda; pero si a la primera acercamos la tira electrizada por los dedos, es rechazada. Esto prueba que al frotar con los dedos desarrollamos una clase de electricidad, y al frotar con la goma desarrollamos otra. La de la goma es positiva, y la de los dedos negativa.

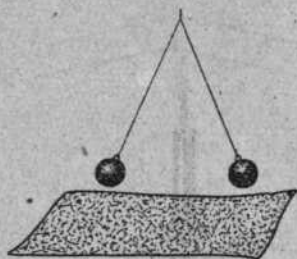
2.<sup>a</sup> En un día en que el aire atmosférico esté bien seco, cojamos la mitad de una hoja de papel de barba, y en el sentido de su longitud doblémosla por la mitad. Calentémosla bien colocándola cerca de una buena lumbre. En seguida, cogiéndola por los extremos, frotémosla rápidamente sobre la rodilla de nuestro pantalón de lana. A continuación levantémosla cogida de un extremo y cuidando, para que



Manera de sacar una chispa de una hoja de papel electrizada

no desaparezca la electricidad, de que no tenga contacto con ningún objeto. Situándonos en el acto en un rincón obscuro y acercando al centro del papel la articulación de un dedo de la mano libre o el extremo de un clavo, veremos formarse una chispa eléctrica entre el papel y el objeto aproximado, seguida de un ligero chasquido.

8. **Electrización por influencia.**— Si aproximamos un cuerpo neutro o *no electrizado*, buen conductor, a otro que esté electrizado, acaba por electrizarse también, sin que haya contacto. Es a esto a lo que se llama *electrización por influencia* o *inducción*.



Si acercamos la hoja de papel electrizada a dos bolitas de corcho suspendidas de hilos buenos conductores, veremos bien pronto que las bolitas se separan la una de la otra. Y si colocamos

un dedo cerca de las bolitas, recibe igualmente la influencia y acaba por electrizarse, porque también el dedo las rechaza.

Se explica la electrización por influencia diciendo que cuando se acerca un cuerpo electrizado a otro que no lo está, descompone el fluido neutro, atrae el de nombre contrario y rechaza el de su mismo nombre.

9. **Otras particularidades.**— La electricidad se sitúa en la superficie de los cuerpos electrizados y se distribuye por igual si estos cuerpos son esféricos; pero si son alargados o puntiagudos, se acumula en los extremos y en las puntas o vértices.

La electricidad se pierde por las puntas, es decir, que en los cuerpos electrizados terminados en una o varias puntas el fluido eléctrico se escapa por éstas.

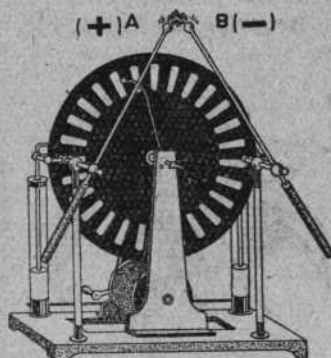
Este poder de las puntas se aplica en los pararrayos y en las máquinas eléctricas.

10. **Las máquinas eléctricas.**— Son aparatos que se emplean para producir electricidad mediante el rozamiento y la



influencia. Para hacerlas funcionar se necesita, en general, una atmósfera seca.

Hay muchas clases de máquinas eléctricas. Citaremos únicamente la de Wimshurst, que tiene dos discos de ebonita que giran en sentidos opuestos. En ellos hay, pegados cerca de la orilla, muchos sectores de estaño. Al dar vueltas los discos, rozan con estos sectores los pinceles o escobillas metálicas que hay en los extremos de unos excitadores diametrales. Entre los dos polos, ligeramente separados, se producen chispas.



Máquina eléctrica de Wimshurst

## LECCIÓN 39

### PLANTAS POLIPÉTALAS



El alheli (crucífera)

1. **Polipétalas.**—Ya sabemos que plantas dicotiledóneas polipétalas son aquellas cuyas flores tienen la corola con pétalos separados hasta la base. Es un grupo importante y numeroso. Las principales familias de las polipétalas son las *crucíferas*, las *rosáceas*, las *leguminosas* y las *umbeláceas*.

2. **Las crucíferas.**—Las crucíferas forman una familia numerosísima, que está caracterizada por tener la corola de sus flores de cuatro pétalos puestos en cruz. Los sépalos son igualmente en número de cuatro.

Pertenecen a esta familia el alheli, la col, el nabo, el rábano, el berro y otras muchas. De estas

plantas se puede hacer la clasificación de *crucíferas útiles* o alimenticias y *crucíferas ornamentales*. Pertenecen a las primeras las diferentes clases de coles—col, coliflor, coles de Bruselas, de Milán, etc.—, el nabo, el rábano y el berro.

Son crucíferas de adorno el alheli y otras muchas flores silvestres.



Flor de peral

3. Las rosáceas.—Las rosáceas tienen corola con cinco pétalos. Pertenecen a ellas especies comestibles como el peral, el almendro, el cerezo, el ciruelo, el melocotonero, la fresa y la frambuesa, y otras de adorno, como las diferentes variedades de rosas que se crían en nuestros jardines.

Cuando tengamos ocasión, examinemos una flor de peral, y advertiremos en seguida que tiene un cáliz formado por cinco sépalos verdes y una corola de cinco pétalos, de un blanco rosado. Tiene muchos estambres, y el pistilo está en el fondo del cáliz, debajo de los estambres.

Con el fruto del manzano y del peral se fabrica la sidra.

4. Las leguminosas.—Son polipétalas herbáceas, de corola irregular amariposada cuyo tallo trepa con frecuencia por cañas o se apoya sobre sostenes.

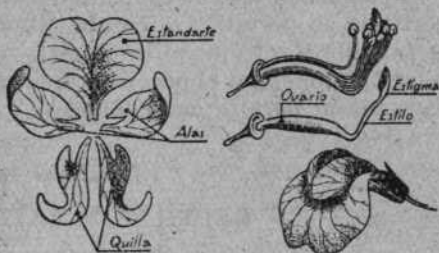
Las leguminosas más conocidas son el guisante y la judía o habichuela. Y aunque hemos dicho que son plantas de tallo herbáceo, excepcionalmente hay algunas de tallo leñoso, como la *acacia* y el *algarrobo*, que son árboles.

Si examinamos la flor del guisante, advertiremos en seguida que tiene un cáliz de cinco sépalos soldados entre sí, y una corola con cinco pé-



Ramita de acacia

talos separados. De éstos pétalos hay dos que están uno a la derecha y otro a la izquierda, en forma de alas de mariposa, razón por la cual se dice que estas flores son amariposadas. También es éste el motivo de llamar al grupo botánico de las leguminosas con el nombre de *papilionáceas*, palabra ésta que significa *amariposadas*.



Análisis de la flor de guisante

Hay en la corola del guisante otro pétalo más ancho, dirigido hacia atrás y que hace de *estandarte*, y finalmente, otros dos pétalos más pequeños, colocados uno al lado del otro y con la forma de quilla o carena de un barco. Entre estos últimos pétalos crece un pistilo, que a la caída de ellos se convierte en una *silicua* o vaina más o menos larga, en la cual se encierra el fruto.



Habas

5. División de las leguminosas.—Como hicimos con las crucíferas, podemos dividir las leguminosas en *leguminosas útiles* y *leguminosas de adorno*.

Entre las útiles tenemos el guisante, la judía, la lenteja y el haba, que son alimenticias y muy nutritivas, y de ellas se hace un consumo universal.

Las hay también alimenticias para el ganado, como la lucerna, el trébol, la esparceta, el altramuza, la algarroba y otras. Son, por tanto, plantas forrajeras.

El *regaliz* y el *sen* son usadas en medicina.

Entre las de adorno está la *acacia*, árbol bien conocido de nuestros paseos y jardines.

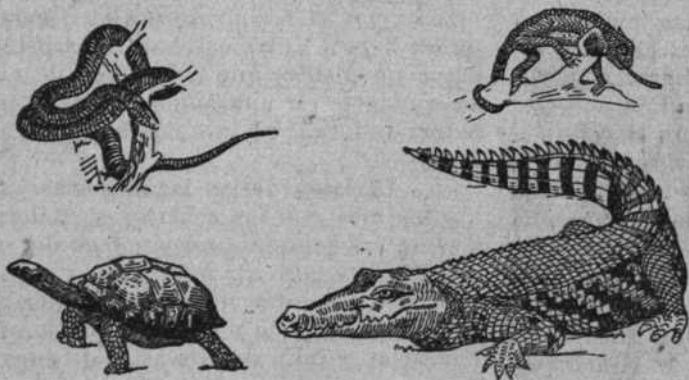
6. Las umbeláceas.—Son polipétalas cuyas flores tienen cinco sépalos verdes, cinco pétalos y cinco estambres.

Pertenecen a ellas las zanahorias, el apio, la chirivía, el perifollo, el perejil y la cicuta. Unas son comestibles, como la zanahoria, el apio y la chirivía; otras se emplean como condimento, como el perejil y el anís, y otra, como la *cicuta*, parecida al perejil, es venenosa.

## LECCIÓN 40

### REPTILES Y BATRACIOS

1. Los reptiles.—Los reptiles son vertebrados de sangre fría, respiración pulmonar y piel escamosa o defendida por una coraza. Su reproducción es ovípara, es decir, por huevos. Unos, como los lagartos, tienen extremidades; otros, como las culebras, carecen de ellas. Todos se arrastran sobre



Culebra    Camaleón    Tortuga    Cocodrilo

el vientre, y hasta los que tienen patas dan la impresión de arrastrarse más que de andar.

2. Clasificación.—Los reptiles se dividen en cuatro órdenes, que son:

1.º *Ofidios*, como la culebra, la víbora, la boa y la serpiente de cascabel.

2.º *Quelonios*, como la tortuga y el galápagos.

3.º *Saurios*, como el lagarto, lagartija, camaleón y salamancha.

4.º *Hemidosaurios*, como el cocodrilo y el caimán.

3. Ofidios.—Son reptiles de cuerpo cilíndrico, sin extremidades, y con la mandíbula inferior articulada con el cráneo.

Los hay venenosos, como la *víbora* y el *áspid*, que tienen dos dientes móviles y huecos, que están en comunicación con una glándula que segrega una saliva venenosa. Esos dientes se llenan de veneno, y al morder lo depositan en la mordedura.

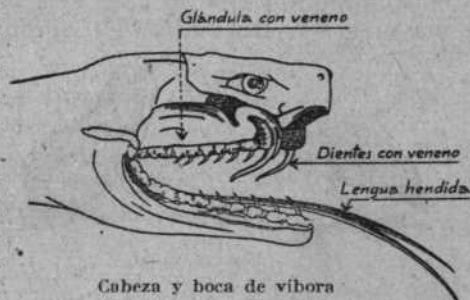
Como esta mordedura puede ser mortal, para evitar sus terribles efectos se hace sangrar la herida apretándola con los dedos,

a fin de eliminar el veneno. También se puede chupar la sangre de la herida y escupirla rápidamente; pero de ningún modo si se tiene alguna llaga en la boca. Después se ataca ésta con amoníaco líquido o ácido fénico. En casos extremos se cauteriza la herida con un hierro candente.

Hay ofidios no venenosos, como la culebra común que vive en nuestro país, y la serpiente *boa*, que vive en los países cálidos. Esta última tiene una longitud de tres a seis metros.

4. *Quelonios*.—Los quelonios están protegidos por una coraza formada por un *peto* y un *espalda*. Pertenecen a los quelonios la *tortuga carey*, que vive en los mares de América, y sus escamas son de concha; la tortuga marina, cuya carne es comestible, y las tortugas terrestres.

5. *Saurios*.—Reptiles con cuatro extremidades y se alimentan de insectos. El camaleón vive en África y en Andalucía, y tiene la propiedad de cambiar de color. Los lagartos se aletargan durante el invierno, y las lagartijas



son de una gran movilidad y completamente inofensivas.

6. **Hemidosaurios.**—Son reptiles acuáticos, con un corazón de cuatro cavidades y con grandes placas óseas en el dorso. Las principales especies son los cocodrilos y los caimanes. Los primeros viven en los grandes ríos de África y Asia, y los segundos en los ríos de América. Llegan a medir tres metros de longitud.

7. **Los batracios.**—Los batracios son vertebrados de piel desnuda y sangre fría. Cuando son jóvenes tienen respiración branquial, que se convierte en pulmonar cuando son mayores. Respiración *branquial* quiere decir respiración por

*branquias*, que son unas láminas que permiten al animal respirar el aire disuelto en el agua.

Los principales batracios son las ranas y los sapos. Estos animales es-



Sapo y rana

tán sometidos a *metamorfosis*, es decir, a una transformación. Así, una rana, de pequeña, es el *renacuajo*, que tiene la forma de pez y vive como un pez. Luego le salen las patas, pierde la cola y cambia su respiración.

Las ranas viven en las inmediaciones de las aguas encharcadas, y los sapos, debajo de las piedras.

## LECCIÓN 41

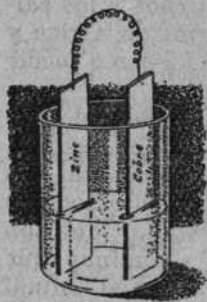
### LA PILA.—EL ELECTROIMAN

1. **Electricidad por la acción química.**—Ya hemos visto en una de las lecciones anteriores que la electricidad se desarrolla por frotamiento. Pero hay otra manera de producir electricidad, como vamos a ver.

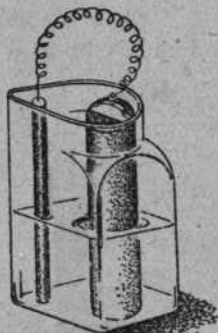
Sabemos que los ácidos atacan a los metales y que en estas acciones químicas de los ácidos hay siempre, o casi siempre, una producción de electricidad. Esto lo comprenderemos mejor por la siguiente experiencia.



**Experiencia.**—En un vaso de cristal echemos agua acidulada, es decir, agua con una décima parte de ácido sulfúrico. Sumerjamos en el líquido una lámina de cobre y otra de cinc, terminada cada una por un hilo conductor. En seguida advertiremos las burbujas de hidrógeno que se forman, debidas a la acción química que se produce al ser descompuesto el ácido sulfúrico por el cinc con desprendimiento de hidrógeno.

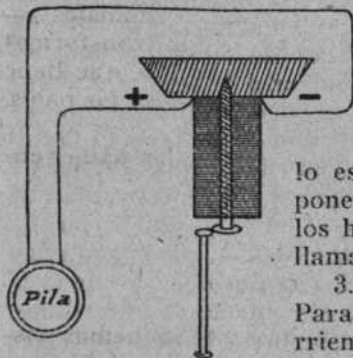


Pila eléctrica



Pila de Leclanché

2. La pila.—En la acción química anterior hay producción de electricidad, y de las láminas va a los hilos una corriente eléctrica. El sencillísimo aparato construido es una *pila eléctrica*. Dicen los físicos que la corriente eléctrica va de la lámina más electrizada, que es la de cobre, a la que lo está menos. Las dos láminas se ponen en comunicación por medio de los hilos conductores. Estos hilos se llaman *reóforos*.



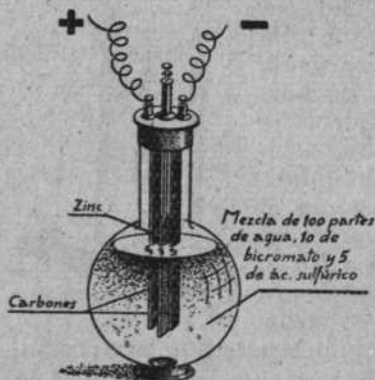
3. Comprobación de la corriente. Para comprobar que existe la corriente pueden unirse en la obscuridad los extremos de los hilos conductores de una pila y se producirá una pequeña chispa. También puede comprobarse de la manera siguiente:

4. El electroimán.—Un electroimán es una barra de hierro dulce que lleva arrollado, en forma de hélice, un hilo de cobre forrado de seda. Haciendo pasar por el hilo conductor



una corriente eléctrica, la barrita de hierro se convierte en un imán. Cuando cesa la corriente, cesa también de ser imán.

5. Construcción de un electroimán.—Nosotros mismos podemos construir un electroimán. Para ello se cortan dos



Pila de bicromato potásico  
Consta de una lámina de zinc en medio, y a cada lado una de carbón de retorta

rodajas de un tapón de corcho que tengan un milímetro de espesor. Se atraviesan estas rodajas en su punto medio por un tornillo de cabeza plana, cuidando de que en ellas haya un espacio de dos o tres centímetros y de que la cabeza quede hundida en una de las rodajas. Se cubre en seguida con un poco de papel la parte del tornillo comprendida entre las rodajas, y se arroja a su alrededor, siempre en el mismo sentido, un alambre de cobre fino, recubierto de seda. A falta de

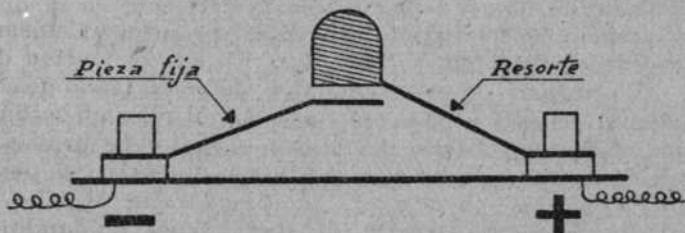
hilo especial para el electroimán, se puede utilizar el hilo ordinario que se emplea en la instalación de timbres. Colocando los extremos del hilo en los polos de la pila, el tornillo tiene la propiedad de atraer el hierro. Del electroimán se hacen aplicaciones a los timbres, al teléfono y al telégrafo.

6. Pulsador e interruptor.—Recordemos que cuando hay contacto entre los extremos de los reóforos se produce la corriente, y que ésta cesa cuando el contacto se interrumpe. En esto se fundan el pulsador del timbre y el interruptor de la luz eléctrica.

7. El timbre eléctrico.—Los timbres eléctricos representan una de las aplicaciones más frecuentes de los electroimanes. Los timbres eléctricos constan de pila, línea con electroimán, botones de contacto y timbre, propiamente dicho.

La pila es la que produce la corriente, y con el pulsador

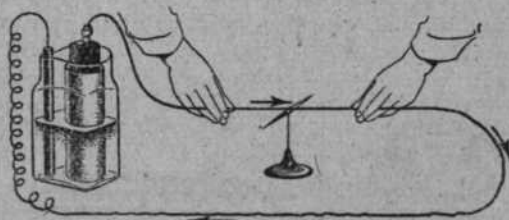
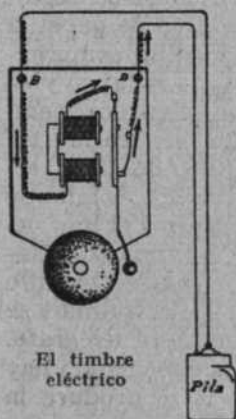
o botón de contacto establecemos comunicación entre los dos alambres. Al pasar la corriente, el electroimán atrae la lá-



He aquí un esquema que nos muestra la manera de funcionar el *pulsador* del timbre

mina del martillo, y éste golpea la campana. Cuando se separa el martillo del tope metálico, la corriente se interrumpe. Pasa de nuevo la corriente y se repite lo ocurrido antes.

8. La pila y la brújula.—Preparemos sobre la mesa la brújula y una pila eléc-



La aguja tiende a colocarse perpendicularmente al hilo conductor de la corriente.

trica, que puede ser de bicromato potásico. Unamos primero los dos extremos de los hilos de cobre o *reóforos*, y démosles, aproximadamente, la dirección Norte-Sur. Coloquemos la brújula encima o debajo de los hilos, y la aguja imantada se desviará en seguida hacia la derecha o hacia la izquierda de su posición primitiva. Si apartamos la brújula o si separamos los extremos de los reófo-

ros, la aguja imantada vuelve a tomar su dirección constante de Norte-Sur.

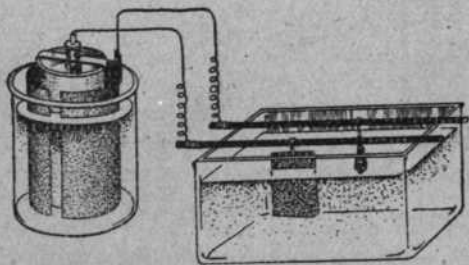
Este hecho nos prueba no sólo la corriente de la pila, sino también la relación íntima que hay entre el magnetismo y la electricidad.

9. **Electrólisis.**—Se da el nombre de *electrólisis* al procedimiento general de descomponer los cuerpos por medio de una corriente eléctrica. La descomposición del agua por el voltámetro no es más que una aplicación de la *electrólisis*.

Se explica la descomposición de los cuerpos por la acción de una corriente, porque sometidos a una influencia eléctrica, los cuerpos electropositivos, como los metales y las bases, son atraídos al polo negativo, y los cuerpos electronegativos, como son los ácidos y los metaloides, lo son al polo positivo.

10. **Galvanoplastia.**—Es la aplicación de la *electrólisis* a la reproducción de medallas y monedas, y también al platingado, niquelado y dorado de objetos de metal.

Para reproducir, por ejemplo, una de las caras de una medalla, se empieza por obtener el molde en gutapercha,



Aparato de galvanoplastia

que es una especie de caucho que remojado en agua caliente, se ablanda y moldea perfectamente, toma los menores detalles del objeto que se va a reproducir y luego, al enfriarse, se endurece de nuevo. Apretando la medalla sobre

una placa de gutapercha, queda marcada en ésta la cara de la medalla. Unas horas después se puede desprender fácilmente la medalla, sobre todo si se ha untado previamente de aceite. El molde así obtenido no es buen conductor, y para

que lo sea, se cubre de una capa muy fina y brillante de plumbagina. Luego se coloca en una vasija que contenga una disolución de sulfato de cobre, que va unida al reóforo negativo de una pila. La corriente descompone el sulfato y el metal se deposita en el molde, reproduciendo en cobre, y con toda exactitud, la cara de la medalla.

Para platear, dorar o niquelar un objeto de metal, no hay más que limpiarlo bien y sumergirlo en una disolución de sales de plata, oro o níquel, uniéndolo al polo negativo de una pila.

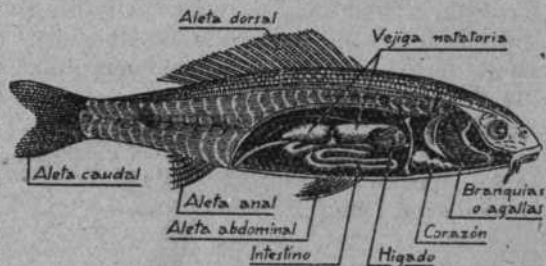
11. Asociación de pilas.—Como muchas veces una pila no basta para obtener los efectos que se desean, se asocian o reúnen varias pilas. Una manera de agruparlas es la de unir el polo negativo de cada pila con el positivo de la siguiente, el negativo de ésta con el positivo de la que sigue, y así hasta terminar.

## LECCIÓN 42

### LOS PECES

1. Peces.—Son animales vertebrados, de sangre fría y piel generalmente cubierta de escamas, y algunas veces desnuda. Viven en el agua y tienen *aletas* para la natación.

Tienen corazón con dos cavidades, respiran por *branquias* o *agallas* de un color rojo vivo, debido a las numerosas vesículas



Aletas y órganos interiores de una carpa

que contienen, unas, de sangre roja, y otras de sangre negra. Generalmente el agua que entra por la boca del pez baña las branquias y cede a la sangre negra contenida

en las vesículas el oxígeno del aire disuelto en el agua. Y es la misma sangre negra la que deja escapar el gas carbónico que contiene.

2. **La reproducción de los peces.**—Los peces tienen reproducción ovípara. Una vez al año las hembras depositan en el fondo del mar o en lugares tranquilos una gran cantidad de huevos, que no tienen cáscara. Seguramente las emigraciones anuales de ciertos peces, como la anguila y el salmón, tienen por objeto hacer posible que las hembras pongan sus huevos en los lugares más tranquilos y seguros. De estos huevos, que a veces se cuentan por cientos de miles los que pone una sola hembra, nacen los pececillos, sin sufrir metamorfosis.

3. **Peces de agua dulce.**—Hay peces de mar y peces de agua dulce.

Los peces de agua dulce viven en los ríos, los lagos y los estanques. Pertenecen a ellos las *truchas*, que son los más exquisitos de los peces de agua dulce, y se reconocen por los puntos rojos o negros que presentan en sus dos costados; la *anguila*, que carece de aletas abdominales,

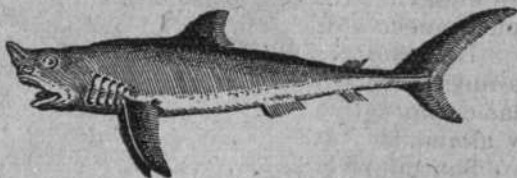
parecida a las culebras, y de carne muy sabrosa; el *barbo*, redondeado y de color blanco obscuro, vive en la mayor parte de los ríos de la Europa templada, especialmente en los de corriente rápida y fondo pedregoso, y alcanza hasta 50 centímetros de longitud.

4. **Peces de mar.**—Viven en todos los mares

y soportan las más bajas temperaturas acuáticas, si bien las numerosas especies que se conocen se hallan distribuidas en las diversas zonas marítimas, acomodándose a la



Salmón



Tiburón



profundidad, corrientes y demás condiciones de los océanos y los mares.

Recordemos entre estos peces la *sardina*, azulada en el lomo y plateada en los flancos, que se pesca en todas las costas de España, especialmente en las del Atlántico y el Cantábrico; el *bacalao*, que alcanza hasta un metro de longitud y que se pesca en gran escala en las costas de Noruega, en las de Islandia y en los mares de Terranova; la *merluza*, de carne blanca, lomo de color gris y vientre de blanco mate. Abunda mucho en el Cantábrico y en el Mediterráneo y es un alimento sano y delicado.

El *atún* tiene el cuerpo robusto, que alcanza una longitud de dos a tres metros; lomo gris azulado y vientre ar-



Atún      Merluza      Bacalao

gentino. El atún entra en primavera en el Mediterráneo, buscando, sin duda, lugares propicios para el desove, y sale en otoño al Atlántico. Se hace de él gran consumo y se emplea mucho en la salazón y la industria conservera.

El *arenque* vive en los mares del Atlántico, y de julio a noviembre se le encuentra formando bancos inmensos en las costas del mar del Norte. En nuestro país se vende seco y ahumado.

Son también peces muy conocidos entre nosotros el *salmonete*, el *mero*, la *lubina*, el *besugo*, el *congrío*, el *salmón*, el *tiburón* y el *pez espada*.

5. Utilidad de los peces.—Los peces proporcionan al hombre un alimento sano y agradable y sustancias diversas de gran utilidad. Millones de hombres se ganan la vida, en

todo el mundo, dedicados a la pesca. En medicina se usa el *aceite de hígado de bacalao*. Con la vejiga natatoria de ciertos peces se prepara la *cola de pescado*.

6. **Industrias que se derivan de la pesca.**—Las principales son la industria de la salazón y la de las conservas. El pescado se consume preferentemente fresco, y para ello, cuando entre el puerto o la playa en donde desembarcan el pescado y el mercado de venta y consumo hay mucha distancia, se emplea el hielo, y también los vagones frigoríficos.

El pescado que no se consume fresco se conserva por medio de la salazón, como el bacalao seco y salado; las sardinas de lata, el atún y los arenques, en salmuera. También hay pescado ahumado y más o menos seco, como el mismo arenque ya citado y el salmón.

Otros peces, como la sardina y el atún, entre otros, se conservan por la cocción y en latas de aceite.

Otra industria derivada de los peces es la piscicultura o cría de los peces de agua dulce.

## LECCIÓN 43

### OTROS METALES

1. **El mercurio.**—Es un metal blanco, líquido, brillante, que pesa 13,6 veces más que el agua. A los 40 grados bajo cero se vuelve sólido y hierve a 357°.

Tiene la propiedad de unirse a diversos metales, entre ellos el oro y la plata, para formar amalgamas. Entre éstas es interesante la que forma con el estaño, pues tiene la propiedad de adherirse fuertemente al cristal y producir el azogado de los espejos.

Entre las sales de mercurio están el *cloruro mercurioso*, llamado también *calomelanos*, usado en medicina, y el *mercúrico*, que es conocido con el nombre de *sublimado corrosivo*, que es muy venenoso y se emplea como desinfectante.

El mercurio se obtiene por tostación del mineral llamado *cinabrio*, de color rojizo oscuro y siete veces más pe-

sado que el agua. El mayor yacimiento de cinabrio del mundo es el de Almadén (Ciudad Real).

2. **El aluminio.**—El *aluminio* es un metal blanco azulado, con brillo de plata, dúctil y maleable, con densidad de 2,7 y punto de fusión 650°.

Es inoxidable al aire, y con el cobre forma una aleación llamada *bronce de aluminio*, de hermoso color de oro.

Los minerales de aluminio son numerosos y abundantes; pero el principal de ellos para la obtención del aluminio es la *bauxita*. Por calcinación pierde el agua, y por electrólisis, fundida en el horno eléctrico, se obtiene este metal.

En una de las lecciones anteriores dijimos que la *arcilla pura* o *caolín*, blanca en estado pulverulento, es un silicato aluminico.

Se aplica mucho el aluminio a la construcción de vasijas de cocina, aeroplanos, etc.

3. **El plomo.**—El *plomo* es un metal blanco y brillante, como la plata, cuando está recién cortado o recién fundido. Luego se pone más obscuro. Es blando y se funde a los 326 grados de calor. Se extrae el plomo de un mineral que se llama *galena*.

El plomo se usa en la fabricación de tuberías para el agua y para el gas; en la de perdigones de caza, y también en la de ciertas pinturas, como el *minio*.

4. **El cobre.**—El *cobre* es un metal rojizo, que se reduce a hilos y láminas. En el agua o en el aire húmedo se cubre de una capa verdosa, llamada *cardenillo*. Esta sustancia es venenosa, por lo que para usar vasijas de cobre hay que procurar que estén bien limpias. El cobre es buen conductor del calor y la electricidad.

Se extrae de un mineral llamado *pirita de cobre*, y se aplica a la fabricación de calderas, alambiques, hilos para la electricidad, monedas, etc. El *latón* es una aleación de dos partes de cobre y una de cinc.

5. **El cinc.**—El *cinc* es un metal blanco, que se oxida al aire húmedo, aunque esta oxidación no pasa de la superficie. Es quebradizo a la temperatura ordinaria.

Se extrae de un mineral llamado *blenda*, y de otro lla-

mado *calamina*. Se aplica en las cubiertas de edificios, depósitos, regaderas, etc. También en medicamentos y pintura. Las sales de cinc son venenosas.

6. **El estaño.**—Es blanco, brillante, blando; cruje cuando se dobla, funde a los  $235^{\circ}$  y pesa siete veces más que el agua.

Se obtiene principalmente de un mineral que se llama *casiterita*.

Se aplica para fabricar *papel de estaño*, para cápsulas, soldaduras, etc. Con el cobre forma la aleación llamada *bronce*.

## LECCIÓN 44

### INDUCCIÓN ELÉCTRICA

1. **El galvanómetro.**—Antes de hablar de la *inducción eléctrica*, daremos una ligera idea del *galvanómetro*.

Ya sabemos que colocando un hilo conductor *aislado* encima de la aguja imantada, cuando por ese hilo conductor pasa una corriente eléctrica la aguja se desvía de la dirección Norte-Sur, y que esta desviación es tanto mayor cuanto más intensa es la corriente. Pues bien, esta desviación de la aguja de la brújula por la corriente eléctrica se ha aprovechado para construir un aparato llamado *galvanómetro*, que sirve para indicar el paso de la corriente.



Galvanómetro

Hay varias clases de galvanómetros; pero el más sencillo consiste en arrollar un gran número de veces el hilo conductor alrededor de una bobina plana, colocando encima de ella la aguja magnética. Estas vueltas del hilo conductor alrededor de la bobina tienen por objeto multiplicar la acción de la corriente sobre la aguja imantada. Por medio de dos bornes, los extremos del hilo conductor se

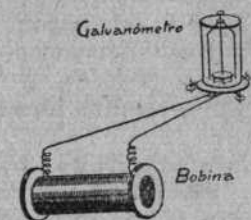
ponen en contacto con los reóforos de una pila o de otro generador de electricidad.

2. **Inducción eléctrica.**—Al tratar del electroimán pudimos ver que una corriente eléctrica puede, pasajeraamente, imantar una barra de hierro dulce, tanto más intensamente cuanto mayor es la corriente. Vimos igualmente que en cuanto cesa la corriente, cesa la imantación.

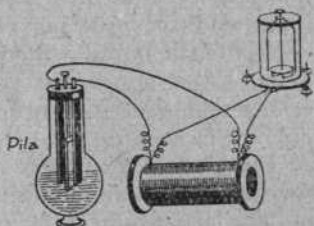
Pero hay una acción recíproca a ésta. *Un imán, a su vez, puede producir una corriente eléctrica.*

Veámoslo. Si cogemos una bobina de madera que lleve arrollado al-

rededor de ella un hilo conductor y unimos los extremos de este hilo a los bordes del galvanómetro, la aguja de éste permanece

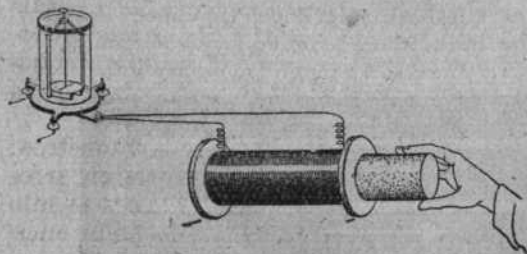


Como no hay corriente, la aguja del galvanómetro no se mueve



Como hay corriente, la aguja del galvanómetro se desvía

quieta, toda vez que por el hilo no pasa una corriente. Pero si ponemos los extremos del hilo en comunicación con los polos



La aguja del galvanómetro se desvía

de una pila, inmediatamente la aguja del galvanómetro será desviada, señal de que por el hilo pasa una corriente.

Pero ahora retiremos la pila y coloquemos los hilos de la bobina,

como en el primer caso, es decir, sin corriente y en comunicación con el galvanómetro. Bruscamente introduzca-

mos una barra imantada en el interior de la bobina. La aguja del galvanómetro se desvía; pero inmediatamente vuelve a su posición normal de reposo. No puede negarse que el imán introducido en la bobina ha provocado una corriente instantánea. Pues bien, esta corriente que empieza y termina de una manera instantánea, recibe el nombre de *corriente inducida*. El imán es el *inductor*.

3. **Inducción por una corriente.**—Acabamos de ver que acercando bruscamente a la bobina un imán se produce en ella una corriente instantánea. Pero es indudable también que si en vez de un imán acercamos a la bobina un electroimán, cada vez que por el hilo de éste hagamos circular una corriente, la bobina quedará instantáneamente electrizada y desviada la aguja del galvanómetro. Es, por tanto, la corriente del electroimán la que determina otra corriente inducida en la bobina.

Pero hay otra particularidad curiosa en esta experiencia, que no podemos omitir, y es que cuando cesa la corriente del electroimán o, lo que es lo mismo, cuando lo sacamos rápidamente de la bobina, el galvanómetro marca otra corriente en ella, con la circunstancia de que la desviación de la aguja es inversa, es decir, que si fué hacia la derecha al empezar la experiencia, ahora es hacia la izquierda.

4. **Otro caso.**—Hay otro caso más sencillo de corriente inducida. Es el caso en que se prescinde del electroimán y es simplemente una corriente eléctrica la causa determinante de la corriente inducida.



Sea un hilo conductor A B, cuyos dos extremos pueden estar unidos a los dos polos de una pila y que se halla atravesado por una corriente de A hacia B.



Muy cerca de este hilo y paralelamente a él póngase otro hilo conductor, C D, que forme parte de un circuito completo, es decir, de un hilo cuyos dos extremos no estén aislados, sino que se hallen en comunicación con el suelo o con otro conductor que los una y complete o cierre el circuito. Y ahora fijémonos bien en que en este último circuito no hay corriente alguna.

Pues bien, en el mismo momento en que una corriente es lanzada de A hacia B, se desarrolla en C D una corriente de sentido contrario, que va de D hacia C. Pero si la corriente sigue pasando por A B, es igual que si no pasara, pues no se manifiesta más en C D. La corriente producida en C D ha sido instantánea y ha circulado únicamente en el momento en que comenzaba la corriente A B.

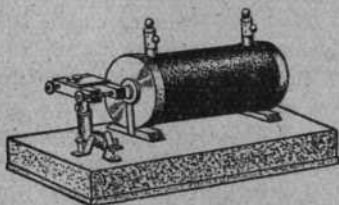
Pero sigamos observando. Hemos dicho que aunque marcha la corriente por A B, en C D no se muestra corriente alguna; pero si de repente se interrumpe la comunicación del hilo A B con la pila, la aguja del galvanómetro colocada en el circuito C D, se desvía de nuevo, pero en sentido contrario al de la primera desviación. *Se ha producido, por tanto, en C D una corriente inversa a la primera.*

Podemos resumir los resultados de estas experiencias del siguiente modo:

1.º *Una corriente que COMIENZA cerca de un circuito cerrado, desarrolla en éste una corriente inducida de sentido contrario a la corriente inductora.*

2.º *Una corriente que acaba o se aleja, produce una corriente inducida del MISMO SENTIDO.*

5. El carrete de Ruhmkorff.—Como los hilos de la experiencia anterior han de ser muy largos y han de estar muy próximos, en la práctica el hilo inductor y el hilo inducido van arrollados a dos bobinas distintas, de manera que pueda penetrar la una en la otra. El hilo de la bobina induc-



Carrete de Ruhmkorff

tora se une por sus extremos a los dos polos de una pila y el de la bobina inducida comunica con el galvanómetro.

El llamado *carrete o bobina de Ruhmkorff* es una de las más curiosas aplicaciones de la inducción por las corrientes. Consta de dos carretes: uno de hilo de cobre muy delgado, y de miles de metros de longitud, que es el *inducido*, y otro que se coloca dentro del anterior, formado de hilo más grueso y de unos 50 metros de longitud. Es el *inductor*.

Como la corriente inducida no se produce más que al empezar o al interrumpirse la corriente inductora, lleva un mecanismo automático, que abre y después cierra alternativamente el circuito inductor. Este mecanismo recibe el nombre de *interruptor*.

Su modo de funcionar es muy sencillo. Cada vez que se cierra el circuito pasa la corriente por el carrete interior, es decir, por el inductor, y por influencia o inducción se producen en el exterior tantas corrientes inducidas como vueltas da el alambre, y la suma de todas ellas es una corriente muy considerable.

Por el contrario, cada vez que el circuito se abre, se engendran otras tantas corrientes como se engendraron al cerrarlo, y si bien éstas son contrarias a las anteriores, por un sencillo aparato se suman a las primeras.

Como la corriente que se obtiene con este aparato es muy poderosa, hasta el punto que puede matar una persona, ha de evitarse a toda costa tocar los polos de este terrible aparato cuando está funcionando.

Hay unos carretes de Ruhmkorff pequeños, que se venden como juguetes, y que no hay peligro en usarlos.

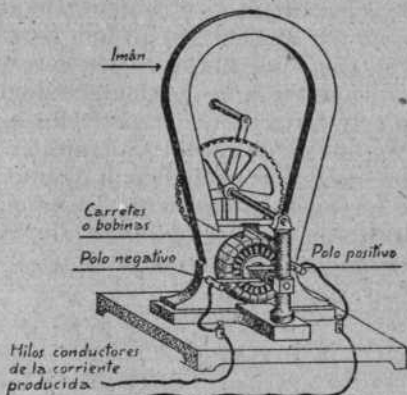
Con el carrete se producen chispas muy largas, se funden metales y se produce luz eléctrica.

6. *Máquina de Gramme*.—Hay varias clases de máquinas de inducción; pero la más conocida es la de Gramme.

La *máquina de Gramme* consta de un anillo de hierro dulce, que lleva unos carretes de alambre forrado de seda, y que se hace girar entre los polos de un poderoso imán en forma de herradura.

Al alejarse, por ejemplo, un carrete o bobina del polo

Norte del imán, se produce una corriente inducida; pero como al mismo tiempo se aproxima al polo Sur, se origina otra corriente. A m b a s corrientes van en igual sentido, y podemos decir que la una se suma a la otra. Al alejarse el carrete del polo Sur se produce una corriente de sentido contrario a las dos anteriores; pero como a la vez se acerca al polo Norte, se origina otra corriente de igual sentido que la anterior. Es decir, que en una vuelta hay cuatro corrientes inducidas, dos en sentido contrario al de las

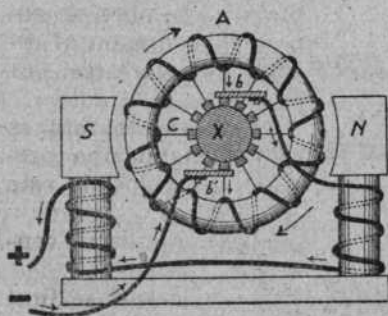


Máquina de Gramme

otras dos. Un sencillo mecanismo recoge todas estas corrientes y hace de ellas una corriente continua, que es tanto más intensa cuanto mayor es el número de vueltas que da el anillo que contiene los carretes.

Las dos extremidades terminales del hilo común a todos los carretes, vienen a concurrir en el eje de rotación del anillo y forman los polos de la máquina.

7. Máquinas dinamo-eléctricas.—Como la máquina de Gramme no puede producir una corriente muy



Máquina dinamo-eléctrica

A, armadura, formada por un anillo de hierro rodeado de alambre arrollado a él, que gira en el campo de un poderoso electroimán, N S, en la dirección de las flechas. Dos cepillos o escobillas, b y b', recogen la corriente. X es el eje de la armadura, y C el conmutador.

poderosa, por estar limitada su

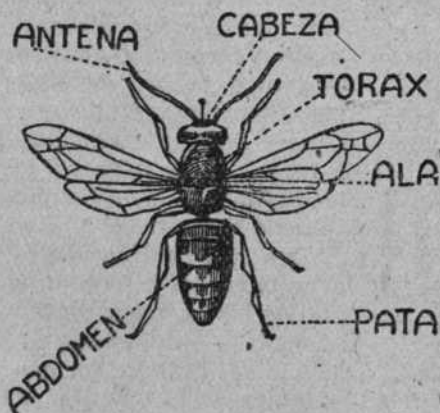
fuerza a la del imán, se ha

ideado otra máquina de inducción, en la que el imán es reemplazado por un electroimán. De esta manera se puede hacer pasar por el electroimán una corriente eléctrica muy intensa y obtener, por tanto, en los carretes o bobinas del anillo de hierro dulce una corriente inducida tan poderosa como se quiera. La dinamo *transforma el trabajo mecánico en corriente eléctrica*. «En la máquina electromagnética, los *imanes excitadores* son sencillamente barras de acero imantadas de un modo permanente; pero en la dinamo ordinaria son electroimanes excitados en alto grado por medio de la corriente generada en el conductor móvil o armadura.»

## LECCIÓN 45

### LOS INSECTOS

1. Los insectos.—Son los animales más numerosos. Se conocen más de *ciento ochenta mil* especies distintas.



Un insecto

Constan de *cabeza, tórax y abdomen*. La cabeza tiene antenas, ojos compuestos y apéndices para chupar o comer.

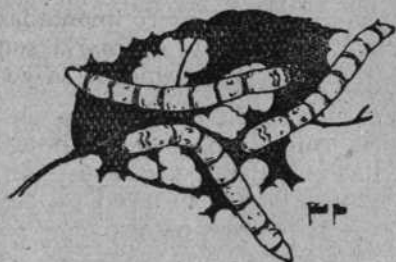
El tórax o coselete está dividido en tres anillos soldados, cada uno con un par de patas, y algunos con alas. El abdomen está formado por varios anillos sin extremidades.

Las alas son cuatro cuando más.

La boca de los insectos está dispuesta con arreglo a su forma de alimentación, pues los hay chupadores, lamedores y masticadores.

2. Insectos útiles e insectos perjudiciales.—Entre las

muchas especies de insectos hay algunas, como las abejas y los gusanos de seda, que son útiles; pero la mayoría son insectos perjudiciales, como las moscas, los mosquitos, las pulgas, los piojos, las cucarachas, etc. Todos estos insectos, y muchos más, deben ser combatidos y exterminados, pues representan suciedad, molestias y peligro de enfermedades.



Gusanos de seda

3. **Metamorfosis.**—Muchos insectos experimentan cambios o metamorfosis. Así, en el gusano de seda, primero es la semilla o *huevo*; después, la *larva*, llamada oruga o gusano; luego, convertido en *crisálida*, se encierra en el capullo y, finalmente, sale de éste convertido en mariposa o insecto perfecto.

4. **Clasificación.**—Los principales órdenes o grupos de los insectos son:

Insectos.....	<i>Coleópteros</i> : gorgojo, cantárida, el gusano de luz, escarabajo.
	<i>Ortópteros</i> : cucarachas, saltamontes, grillos, langosta.
	<i>Hemípteros</i> : piojo, piojillo de las aves, filoxera, chinches, cochinilla, puígonos.
	<i>Himenópteros</i> : hormigas, cínifes, avispas, abejas.
	<i>Lepidópteros</i> : polilla, pirala, gusano de seda.
	<i>Dípteros</i> : mosca, mosquito, tábano, pulga.

5. **Insectos perjudiciales.**—Los hay que lo son en alto grado contra la salud del hombre. Tales son, entre otros muchos, la mosca y el mosquito. Estos insectos transportan con su trompa todas las suciedades y todos los gérmenes de enfermedades. Hay un mosquito, el *anopheles*, que propaga las fiebres palúdicas. Hay que combatir y exterminar por todos los medios las moscas y mosquitos.

En la lucha contra los insectos, los pájaros son nuestros auxiliares.

Hay insectos perjudiciales a las plantas, y que son un enemigo de las cosechas. Entre ellos citaremos la *filoxera*, que ataca a la viña y destruye las plantas a los dos o tres

años. Los pulgones chupan los jugos de los vegetales y les causan grandes daños. Contra ellos se emplean las lociones



Filoxera muy aumentada, y floxera con alas muy aumentada.



Excrecencias floxéricas producidas por el insecto en las raíces de la vid.

de nicotina, zotal o lejía. La langosta, que en el África del Norte, sobre todo, viaja en bandadas enormes, se come los brotes y las hojas de las plantas.

Entre los insectos que atacan a la vid está la *pirala*, que es una mariposa pequeña, cuya oruga se nutre de las hojas de esta planta y destruye un gran número de racimos. Se combate este insecto con el azufrado de las viñas.

6. La abeja.—Insecto útil, porque nos proporciona la miel y la cera. Insecto simpático, porque nos ofrece un ejemplo de laboriosidad y de vida colectiva organizada.

En todo *enjambre*, que es el nombre que se da a una sociedad de abejas, hay una madre o *reina*; 40.000 a 50.000 *obreras* y 200 a 300 machos, llamados *zánganos*, que carecen de aguijón y sólo viven hasta otoño.

Las abejas neutras u *obreras* son las que liban el néctar de las flores y llevan a la colmena los líquidos azucarados que han de convertirse en miel. Sus patas posteriores están dispuestas para la recolección del polen y llevan como un diminuto cesto para transportarlo. Entre los anillos abdominales tienen unas glándulas que segregan laminillas de cera.

Pirala de la vid



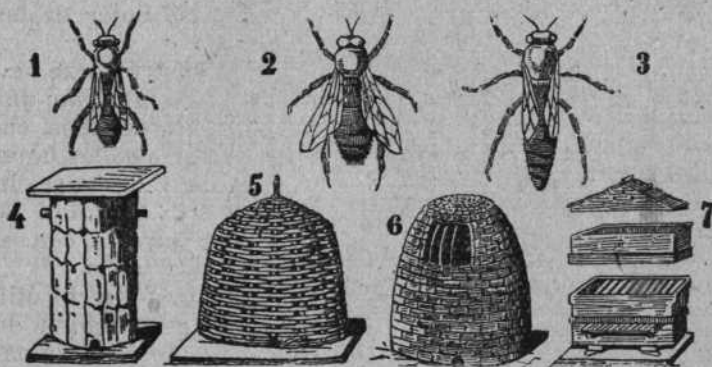
B



A, mariposa o insecto alado;  
B, oruga de la pirala



Una sociedad de abejas vive en una colmena. Hay varios tipos de colmena; pero el más moderno es como una caja de manera, con unos agujeros en la parte alta de una cara lateral, para que por ellos entren y salgan las abejas. En el interior están los panales de cera, con *alvéolos* exa-



Abejas y colmenas

1, obrera; 2, macho o zángano; 3, hembra o reina; 4, colmena de corcho;  
5, idem de mimbre; 6, idem de paja; 7, idem desmontable

gonales en las dos caras, que sirven de depósitos para las provisiones de polen y de miel o de cunas, en donde se crían las abejas cuando son pequeñas.

Al final de verano los zánganos son cazados por las obreras o muertos por ellas a golpes de aguijón. Durante la primavera, la reina pone un huevo en cada alvéolo; y en ciertas épocas hasta 3.000 por día. Del huevo sale una pequeña larva, que se nutre con una mezcla de miel, de polen y de agua. Su crecimiento es muy rápido. Las larvas se convierten en ninfas, y a los veintidós días de nacer las jóvenes abejas salen de los alvéolos dispuestas al trabajo.

Cuando la colmena está demasiado poblada, 10.000 a 15.000 obreras siguen a una reina, abandonan la colmena

y se fijan en la rama de un árbol, formando una masa compacta. Con una nueva colmena preparada van allí a recoger el nuevo enjambre.

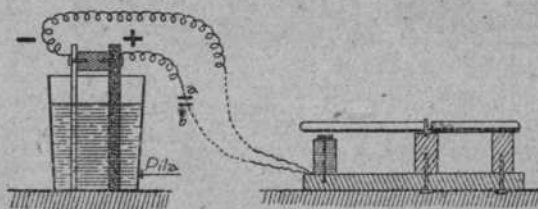
## LECCIÓN 46

### TELÉGRAFO Y TELÉFONO

1. El telégrafo con hilos.—El telégrafo eléctrico con hilos se funda en la imantación y la desimantación del hierro de un electroimán, producidas casi instantáneamente a largas distancias, mediante la producción o la interrupción de una corriente.

Un sencillo trabajo manual nos permitirá comprenderlo fácilmente.

Sobre una tablita de unos 25 cm. de longitud, seis o siete de ancho y uno o dos de grueso, se colocan, en la disposi-



Telégrafo rudimentario

ción que indica la figura, un electroimán y dos soportes. Se coloca sobre ellos un cuchillo que tenga una virola saliente, de modo que el extremo de la

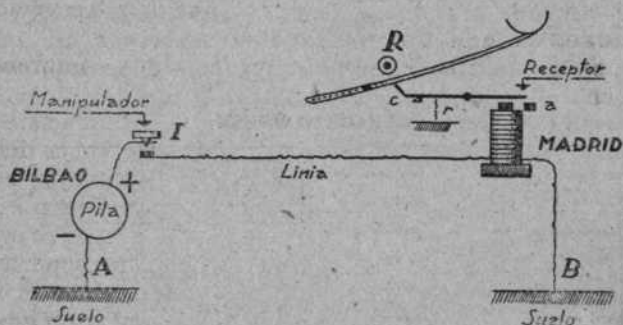
hoja esté encima de uno de los polos del electroimán, que por los reóforos va unido a la pila. Se establece la corriente cerrando el circuito, y se observa en seguida que la hoja del cuchillo es atraída por el electroimán, balanceando el cuchillo sobre el saliente de la virola. Si interrumpimos la corriente separando un reóforo del contacto de su polo respectivo, el cuchillo, vencido por el peso del mango, vuelve a su posición horizontal de equilibrio. Y si se repite esta operación varias veces y con gran rapidez, se advertirá pronto que los movimientos del cuchillo recuerdan los del receptor telegráfico.

2. Partes del telégrafo.—Las partes del telégrafo alámbrico son las siguientes:

- 1.<sup>a</sup> Una *pila* productora de la corriente.
- 2.<sup>a</sup> Una *línea* que une las dos estaciones.
- 3.<sup>a</sup> Un aparato, llamado *manipulador*, que produce las señales convenidas.

4.<sup>a</sup> Otro aparato, llamado *receptor*, que recibe las señales en la otra estación.

3. Cómo funciona el telégrafo.—Supongamos que hay en la estación de Madrid un electroimán y su palanca, y que

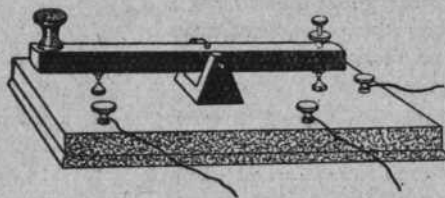


Esquema del funcionamiento del telégrafo

la pila se halla en la estación de Bilbao. Apretando sobre el interruptor I en Bilbao, la palanca será atraída en Madrid. *Un solo hilo bastará*, si los dos extremos del otro, A y B, penetran en el suelo. El movimiento eléctrico sale del polo + de la pila cuando se aprieta el *manipulador* I, recorre la línea con la velocidad de la luz, pasa al electroimán del *receptor* y termina en el suelo B. El equilibrio eléctrico queda establecido en el polo —, en A, por la electricidad venida del suelo.

4. El telégrafo de Morse.—Consta, esencialmente: 1.º De un *manipulador*, que es una palanca metálica sobre una mesita de madera. Al bajar la palanca se cierra el circuito, por chocar con un tope metálico que está en comunicación

con la pila. De esta manera la corriente pasa por la línea a la otra estación. 2.º De un *receptor*, que es el electroimán



Manipulador Morse

unido a la línea. La corriente que llega por la línea hace funcionar el electroimán, que atrae una barra de hierro dulce, que al ser atraída por un extremo eleva el otro, donde lleva un lápiz o pluma, que va

marcando, en una tira de papel movida por un aparato de relojería, puntos y rayas, cuya combinación forma el

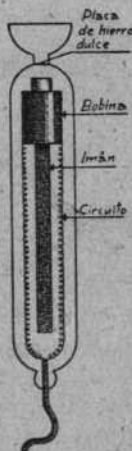
### ALFABETO MORSE

a	— —	o	— — — —	3	— — — — —
b	— — — —	p	— — — —	4	— — — — —
c	— — — — —	q	— — — — —	5	— — — — —
d	— — — —	r	— — — —	6	— — — — —
e	—	s	— — —	7	— — — — —
f	— — — —	t	—	8	— — — — —
g	— — — —	u	— — — —	9	— — — — —
h	— — — —	v	— — — —	0	— — — — —
i	— —	w	— — — —	Punto	— — — — —
j	— — — — —	x	— — — —	Aparte	— — — — —
k	— — — —	y	— — — —	Coma	— — — — —
l	— — — —	z	— — — —	Punto y Coma	— — — — —
m	— — — —	ch	— — — —	Dos puntos	— — — — —
n	— — — —	l	— — — —	Punto interrogativo	— — — — —
ñ	— — — — —	2	— — — —	Entrepárrasis	— — — — —

Además de las líneas alámbricas aéreas hay también líneas telegráficas subterráneas y submarinas. Estas líneas son de cobre, envueltas en una capa continua y aisladora de gutapercha.

5. **El teléfono.**—El teléfono magnético tiene cierta analogía con el gramófono. Éste renueva los sonidos mediante la reproducción de las vibraciones que los produjeron. En el teléfono también hay reproducción de vibraciones; pero con la ayuda de la electricidad y el magnetismo.

Los inventores del teléfono pudieron comprobar que las trepidaciones y las vibraciones sonoras hacen variar la intensidad de la corriente eléctrica que pasa por unas barritas de carbón, puestas en contacto e intercaladas en un circuito. Ésta es la razón de que el teléfono se componga de una delgada placa o membrana de hierro, colocada en el fondo de una embocadura de madera o ebonita, y dispuesta para producir vibraciones. Es el *transmisor*. Las vibraciones de la placa modifican la intensidad de la corriente del electroimán, y un aparato semejante a éste en el otro extremo de la línea, llamado receptor, recoge estas modificaciones de la corriente, que hacen vibrar la placa y reproducen los sonidos.



Teléfono receptor

## LECCIÓN 47

### CRUSTACEOS Y MOLUSCOS

1. **Crustáceos.**—Los crustáceos son animales que respiran por branquias y tienen el cuerpo dividido en anillos, agrupados en dos partes: una anterior, que se llama *céfalo-tórax*, y otra posterior, llamada *cola* o *abdomen*. Están



Cangrejo de río y cangrejo de mar

protegidos por una piel caliza y dura, y tienen más de cinco pares de patas. Viven en el agua o en parajes húmedos.

Las principales especies son el cangrejo de mar y de río,

la langosta, los langostinos, los camarones y la cochinilla de humedad.

De las langostas, langostinos y cangrejos, se hace mucho consumo.

La cochinilla de humedad vive en lugares húmedos y umbríos.

2. La almeja.—La almeja es un molusco. Son moluscos también la ostra, el caracol, los pulpos y los calamares.



La almeja

Si examinamos la almeja, advertiremos que es como un animal que lleva la casa encima. Tiene dos conchas, dentro de las cuales se halla el animal, que

tiene el cuerpo blando. Y es el mismo animal el que construye las conchas, con un líquido que arroja un repliegue de la piel, llamado *manto*. En su cuerpo se advierte la boca, el aparato digestivo, corazón y aparato respiratorio.

3. Cómo vive.—Este molusco vive en el mar, frecuentemente adherido a las rocas y a veces al casco de los buques que están mucho tiempo anclados en los puertos.

4. Las conchas.—Las conchas de la almeja, y en general las de los moluscos que las tienen, son calcáreas, es decir, están formadas principalmente de cal, lo que se prueba arrojando un ácido sobre alguna de ellas.

Hay moluscos *bivalvos*, es decir, que su cáscara protectora consta de dos conchas, como las ostras, los mejillones, la concha de peregrino, la madreperla y los *dátiles* del Mediterráneo. A estos moluscos se les llama *acéfalos*, que quiere decir sin cabeza. Viven en el agua del mar, adheridos a las rocas o a la arena, y cuando perciben algún peligro se encierran en su concha.

Otros moluscos son *monovalvos*, como los caracoles terrestres y los marinos.

Hay algunos, como la *babosa*, que no tienen concha.



Calamar



Los pulpos, los calamares y las sepias o jibias se llaman *cefalópodos*, que quiere decir los pies en la cabeza. Cuando son perseguidos, segregan una substancia negra, llamada *tinta*, con la que enturbian el agua, lo que les permite huir o atacar sin ser vistos.

5. Utilidad de los moluscos. Hay moluscos, como los pulpos, los calamares, las almejas, las ostras y otros, que son excelentes alimentos.

La madreperla, que abunda en el océano Índico, proporciona las perlas, que alcanzan altos precios en joyerías. De sus conchas se saca el nácar.

La cria de algunos moluscos, como la de los mejillones y las ostras, representa una industria muy lucrativa. Los mejillones los crían en los grandes puertos de Barcelona, Valencia, Cádiz, etc., por medio de cuerdas y pequeñas re-



Pulpo



Mejillones



Ostra abierta

des, a las cuales están adheridos estos moluscos. Tales cuerdas o redes están sumergidas en el agua del mar, colgando de los costados de embarcaciones ancladas, y siempre fijas en el mismo sitio.

Las ostras son muy estimadas y alcanzan altos precios en el mercado. Una ostra pone, aproximadamente, un millón

de huevos, sin cáscara; pero sólo un pequeño número de estos huevos se convierten en ostras después de diversas metamorfosis. La mayoría de ellos son arrastrados por la corriente o comidos por otros animales marinos. Para evitar esto, se han dispuesto criaderos de ostras en lugares de la costa, al abrigo de las corrientes. Allí crían, adheridas a las rocas, y a los tres o cuatro años alcanzan su completo desarrollo.

## LECCIÓN 48

### AZÚCARES Y FÉCULAS

1. El azúcar que consumimos.—El azúcar que consumimos es blanco, y unas veces lo vemos en forma de terrones y otras molido. Si examinamos un terrón, advertimos



Caña de azúcar



Remolacha de azúcar

en seguida que es blanco, duro y áspero al tacto. Parece formado de pequeños cristales, que centellean un poco a la luz.

Podemos disolver fácilmente un terrón de azúcar en el agua. En cambio, si intentamos disolverlo en el alcohol veremos que no se disuelve, o que se disuelve mal. Si lo quemamos, el azúcar arde y se vuelve líquido. En Química se dice que los azúcares son compuestos de hidrógeno, carbono y oxígeno.

El azúcar que consumimos procede de la caña de azúcar o de la remolacha.

2. **Otras clases de azúcar.**—Pero no es sólo dulce el azúcar, sino que hay otras muchas sustancias que también lo son. Son dulces la miel, la fruta, el néctar de las flores. La misma leche es ligeramente dulce. Si todas estas sustancias saben como el azúcar, es porque contienen azúcar. Fijémonos ahora en el siguiente cuadro sinóptico:

Clases de azúcar.....	{	1.ª La sacarosa o azúcar de caña o remolacha.
		2.ª La glucosa o azúcar de uva.

Pero la *glucosa* no sólo se halla en la uva, sino en las frutas, en la miel y hasta en la orina de los diabéticos.

3. **Fermentación de la glucosa.**—La propiedad más importante de los zumos azucarados de las frutas, o sea de la glucosa, es la de fermentar, para convertirse de este modo en alcohol y anhídrido carbónico.

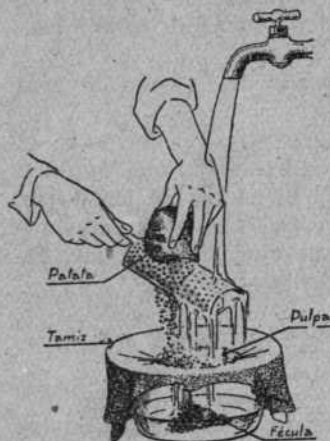
4. **Valor alimenticio del azúcar.**—Es muy grande el valor alimenticio del azúcar. Ya dijimos que se le considera como un alimento combustible por el gran calor que proporciona al cuerpo. Pero no debemos abusar del azúcar.

5. **Las féculas.**—Como los azúcares, las féculas son también compuestos de hidrógeno, carbono y oxígeno.

La fécula se encuentra en la patata, en la batata, en el trigo, en el maíz, en las bellotas y en las castañas. Es insoluble en el agua; pero puesta en agua caliente, se hincha y produce el engrudo.

Con el yodo toma una coloración azul. La de la patata es la que recibe propiamente el nombre de *fécula*. La que se saca de la harina del trigo y otras gramíneas se llama *almidón*.

Para extraer la fécula de la patata se prepara una vasija un poco honda, como una cacerola o una pequeña palangana; se cubre con una tela blanca, ligera, que haga de tamiz, y se coloca debajo del grifo. Con



Obtención de la fécula  
de la patata

y se coloca debajo del grifo. Con un rallador empieza a rallarse una patata puesta al pequeño chorro del agua del grifo. El agua arrastra la fécula de la patata junto con las ralladuras. La fécula atraviesa el tamiz y se va al fondo de la vasija. Luego se deja secar y se obtiene la fécula en polvo.

6. Insolubilidad de la fécula en el agua.—Ya hemos dicho que la fécula es insoluble en el agua. En efecto, si echamos en un plato sopero o una taza que contengan agua unas cucharadas de fécula de patata o de almidón, o si se quiere de harina de trigo, y agitamos el líquido con la misma

cuchara, al principio parece que la fécula o la harina se han disueltos en el agua. Pero si dejamos reposar el líquido un rato, veremos que la fécula se ha ido al fondo y el agua ha quedado del todo clara.

Las féculas, pues, no se disuelven en el agua. El hombre, sin embargo, las aprovecha para su alimentación, porque bajo la acción de nuestra saliva las féculas se transforman en *dextrina* y *glucosa*, sustancias solubles en el agua y asimilables en nuestra digestión.

# GEOGRAFÍA

---

## LECCIÓN 1.<sup>a</sup>

### LOS ESTUDIOS GEOGRÁFICOS

1. **Geografía.**—Nosotros vivimos en el planeta Tierra, y cuanto los hombres han observado, han pensado y han escrito sobre nuestro planeta, forma los llamados *estudios geográficos*.

Los estudios geográficos, a su vez, han dado lugar a la formación de una ciencia o rama del saber humano que se llama *Geografía*.

Etimológicamente, este nombre Geografía proviene de la palabra latina *geographia* (1), que a su vez se deriva de otras dos griegas que significan *descripción de la Tierra*.

Hoy, sin embargo, por el gran desarrollo que han alcanzado los estudios geográficos, la Geografía no se limita a la descripción de la Tierra, sino que al reseñar los parajes y los fenómenos terrestres, investiga el origen y la causa de los mismos y su influencia en la vida del hombre, de los animales y las plantas. He aquí por qué podemos definir la Geografía de una manera aproximada diciendo que es *la ciencia que estudia la Tierra en sus varios aspectos, pero especialmente en sus relaciones con la vida humana*.

2 **Maneras de estudiar la Geografía.**—Hay dos maneras de estudiar la Geografía. Es una por *observación directa*, viendo con nuestros propios ojos las montañas, los valles, los ríos, las costas; los mares y los pueblos y ciudades. Este modo de estudiar Geografía es el que desde los tiempos antiguos han seguido los viajeros por países más o menos re-

---

(1) Pronúnciese *geografía*.

motos; los exploradores de tierras vírgenes a través de selvas, lagos y montañas; los navegantes que buscaban tierras y mares desconocidos.

La otra manera es la de aprovechar los libros que tratan de esta materia, los mapas, las fotografías y el cine.

Indudablemente, en los viajes y las excursiones es como nos impresionan más las cosas y como mejor nos enteramos de ellas. Pero no disponemos de tiempo y de dinero para ir a todas partes y pasar la vida viajando.

Por eso, lo mejor es emplear los dos medios de información geográfica. Estudiemos de un modo directo y por una observación constante nuestro pueblo, la comarca en que vivimos, sus caminos, sus terrenos, sus montañas, sus aguas, su atmósfera, sus producciones y cómo es en ella la vida del hombre. Estudiemos también de esta misma manera aquellas otras comarcas y aquellas otras poblaciones adonde nos lleven nuestras excursiones y viajes; pero además leamos con atención los libros de Geografía, manejemos los mapas, tracemos itinerarios y aprovechemos el saber y la experiencia de los geógrafos.

3. **Divisiones de la Geografía.**—Desde muy antiguo se viene dividiendo la Geografía en astronómica, física y política. A esta última se la llama en nuestros días *Geografía humana*.

*Geografía astronómica* es la que estudia la Tierra considerada como un astro. Estudia su forma, sus movimientos y sus relaciones con los demás astros, especialmente con el sistema solar a que pertenece.

La *Geografía física* estudia las partes y elementos que forman la Tierra, como la atmósfera, los mares, los continentes, y de un modo especial el aspecto que presenta la superficie terrestre al formar las montañas, las llanuras, los mares, ríos y lagos.

La *Geografía humana* considera la Tierra como la habitación o vivienda de los hombres y estudia la existencia de éstos, su trabajo, sus creencias y las divisiones que han hecho de la superficie terrestre para formar los estados y las naciones.



En nuestros días se han hecho nuevas divisiones de la Geografía, expresadas algunas de ellas con nombres más o menos raros. Prescindiremos de todas ellas y sólo recordaremos las siguientes:

*Geografía económica* es como una parte de la Geografía humana que trata de la riqueza de los diferentes países, de su agricultura, su industria y su comercio.

*Geografía general* es la que estudia las cosas y los hechos geográficos en relación con toda la Tierra. Por ejemplo: el estudio de las razas humanas, de la orientación, de los movimientos de las aguas del mar, etc., son asuntos que pertenecen a la Geografía general.

La *Geografía descriptiva* trata del estudio particular de un país, como España, Portugal, etc.

4. **Importancia y utilidad de los conocimientos geográficos.**—No concebimos una cultura humana, no concebimos el saber de una persona ilustrada, sin los conocimientos geográficos. Ellos nos dan la explicación de numerosos hechos naturales que ocurren a nuestro alrededor y que entre gentes ignorantes fueron objeto de los más groseros errores y las más absurdas supersticiones. Nos dan la clara interpretación de los acontecimientos históricos, que sin la Geografía quedarían incomprendidos. Nos proporcionan la descripción de los demás países, de su clima, de sus producciones y de lo que es en ellos la vida humana. ¡Hasta nuestro propio país nos sería desconocido si no fuera por los estudios geográficos!

Los conocimientos geográficos interesan a todo el mundo; pero de un modo especial interesan más al marino, al militar, al comerciante y al político o gobernante.

(Invitamos al alumno a meditar sobre este último párrafo y a que explique por su cuenta y de palabra la afirmación que contiene.)

5. **A quiénes se deben más principalmente los conocimientos geográficos.**—En la antigüedad se tuvo un conocimiento erróneo y escaso del mundo. No se conocían más que los países inmediatos a las costas bañadas por el Mediterráneo. Más tarde fué conocida también la India, adonde desde

Europa o el Asia Menor no se podía ir más que por tierra.

Fueron los fenicios los que en sus viajes marítimos reconocieron todo el litoral mediterráneo. Luego pasaron el estrecho de Gibraltar y llegaron hasta el Sur de Inglaterra. Más tarde el cartaginés Hannón exploró las costas del Norte y Oeste de África, hasta el golfo de Guinea.

Los griegos y luego los romanos fueron pueblos guerreros y colonizadores, que ensancharon el mundo conocido. La expedición de Alejandro a Asia permitió a los griegos describir Asia Menor y Persia, hasta el río Indo. Los egipcios y los caldeos cultivaron mucho la Astronomía, que había de ser una gran auxiliar de la Geografía. Fueron los mismos griegos los que hicieron los primeros trabajos de Cartografía o arte de trazar los mapas.

En la Edad Media, los estudios geográficos se reducen a las narraciones de viajes. De éstos, el más importante fué el de Marco Polo a la China, a fines del siglo XIII, y del que hablamos detalladamente en el segundo libro de esta Enciclopedia.

En el Renacimiento vuelven a cultivarse con gran interés los estudios geográficos. Se publican libros y mapas y se aplica la brújula a la navegación. Los siglos XV y XVI son los siglos de los grandes descubrimientos geográficos. Y la gloria de estas expediciones, que permitieron a los hombres de Europa tener noticia de casi todo el mundo, corresponde a España y Portugal, en primer término. El primer mapa-mundi lo ideó y trazó el español Juan de la Cosa.

Fué en el mismo siglo XVI cuando el astrónomo polonés Nicolás Copérnico expuso su teoría *heliocéntrica*, es decir, la teoría que aseguraba, contra lo que siempre había creído la gente, que el Sol era el centro del sistema planetario y que la Tierra giraba alrededor del mismo.

En los tiempos modernos los estudios de Geografía han alcanzado un gran esplendor. Los sabios en Física y en Astronomía, de una parte, y de otra los intrépidos exploradores del interior de África y Asia, como también los de las frías e inhospitalarias regiones polares, han enriquecido el caudal de los conocimientos geográficos.

Parte práctica.—Invítese a los alumnos a que hagan, utilizando los libros de la biblioteca, diccionarios enciclopédicos, etc., las biografías de los exploradores modernos Livinstone y Stanley.

Caso de no disponer de libros donde hacer la información, dicte el maestro estas biografías.

## LECCIÓN 2.<sup>a</sup>

### LA TIERRA Y EL UNIVERSO

1. El universo y los astros.—*Universo* es el espacio infinito en donde vemos brillar los astros. La parte del Universo que nosotros distinguimos con nuestra vista la designamos con el nombre de *cielo*.

Ya sabemos que *astros* son los cuerpos que vemos brillar en el cielo o firmamento. Los astros suelen dividirse en nebulosas, estrellas y planetas.

Las *nebulosas* son como manchas o nubes blanquecinas que vemos brillar débilmente en el firmamento las noches oscuras y serenas. Las nebulosas están formadas de grandes aglomeraciones de estrellas o de *materia cósmica*, es decir, de la materia de que primitivamente fueron formados los astros.

Si no están formados de materia cósmica, sino de estrellas, con el telescopio se ven éstas, pequeñas de tamaño aparente y fabulosamente numerosas. La más importante de las nebulosas es la llamada *Vía Láctea*, curiosa faja o banda que atraviesa el cielo de Nordeste a Suroeste. La *Vía Láctea* o *Camino de Santiago* es una inmensa aglomeración de estrellas, entre las cuales figura el Sol. Tal vez cada uno de los soles que forman esta nebulosa está rodeado de un grupo de planetas. Pero esto no lo sabe nadie.

2. Las estrellas.—Son *estrellas*, los astros que a simple vista tienen una luz centelleante y más viva que los otros cuerpos celestes y que parece que se encuentran siempre en el mismo sitio. De ellas se dice también que tienen luz propia. El Sol es una estrella. También lo son la *Polar* y *Sirio*, la estrella más bella del cielo. Las estrellas son innumerables.

La distancia de las estrellas a la Tierra es enorme. Como

sabemos, la luz corre con una velocidad de 300.000 *kilómetros por segundo*. Pues bien, un rayo de luz que partiera de la estrella Polar, que forma parte de la constelación la *Osa Menor*, tardaría poco más de cuarenta y cinco años en llegar a nosotros.

3. **Las constelaciones.**—Para encontrarlas más pronto y facilitar su estudio, los astrónomos han hecho grupos de estrellas, llamados *constelaciones*, que afectan formas particulares y reciben nombres propios. Entre otras muchísimas, y como ejemplo, citaremos la Osa Mayor, la Osa Menor, Orión y Casiopea.

4. **Los planetas.**—Son *planetas* los astros que, vistos desde la Tierra, aparecen con luz menos brillante y sin centelleo. De ellos se dice que son astros esferoides y opacos, que giran alrededor del Sol.

La Tierra es un planeta. Como todos los planetas, es esférico, un poco achatada por los polos.

Es *cuarenta y nueve veces* más grande que la Luna y *un millón trescientas mil veces* más pequeña que el Sol.

Tiene de circunferencia 40.000 kilómetros. Su radio máximo o ecuatorial es de 6.378 kilómetros, y su radio mínimo o polar, 6.357 kilómetros.



Al mismo tiempo que el de rotación, el trompo tiene un movimiento de traslación

5. **Movimientos de la Tierra.**—La Tierra tiene dos movimientos: uno de *rotación* sobre su eje y otro de *traslación* a l r e d e d o r del Sol.

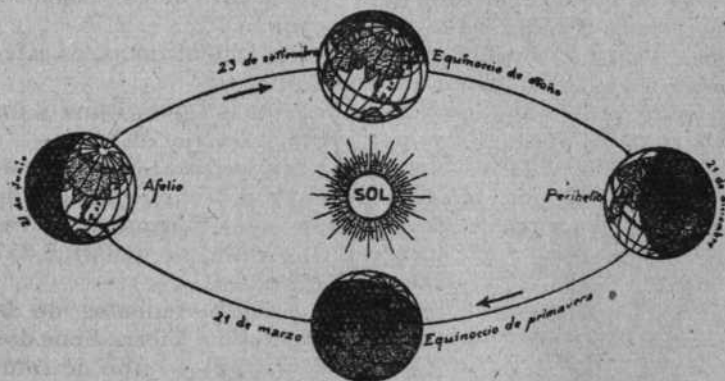
Un movimiento completo de rotación dura *un día*, o sea 24 horas. El movimiento de traslación alrededor del Sol tarda 365 días y unas seis horas, es decir, *un año* aproximadamente.

6. **Experiencias.**—Podemos practicar sencillas experiencias para comprender mejor los movimientos de la Tierra.

Por ejemplo: encendamos una bujía y cerremos las ventanas para que quede la habitación a oscuras. Ahora cojamos una naranja, atravesémosla con una aguja de hacer media y simulemos con esta fruta los movimientos de rotación y traslación. Ambos movimientos se dan a un tiempo. La naranja no tendrá iluminada más que aquella porción de ella que mira a la bujía, que en este caso representa al Sol.

Otra experiencia podemos hacerla con un trompo o peonza.

7. **La órbita de la Tierra.**—Al girar la Tierra alrededor del Sol, no describe una circunferencia, sino una elipse. Esta curva elíptica descrita por la Tierra en su movimiento de traslación se llama *órbita*.



Órbita de la Tierra alrededor del Sol

Por ser la órbita de la Tierra una curva alargada, resulta que el Sol en unas épocas del año está más cerca de la Tierra que en otras.

8. **Consecuencias de los movimientos de la Tierra.**—El movimiento de rotación produce el día y la noche. Es de día para aquella parte de la Tierra que está frente al Sol, recibiendo la luz de éste. Es de noche para el otro hemisferio terrestre no alumbrado por el Sol. Pero como el movimiento

de rotación no se detiene nunca, de ahí lo que se llama la *sucesión del día y la noche*.

El movimiento de traslación produce la variedad de las estaciones y el que éstas sean encontradas en los dos hemisferios. Ya sabemos que las estaciones son cuatro: primavera, verano, otoño e invierno. Pues bien, no sólo no son iguales las estaciones en un mismo país, sino que se da el hecho un poco raro de que cuando en el hemisferio Norte es verano, en el hemisferio Sur es invierno. Y al revés. ¿Cuál es la causa de todo esto? Sigamos leyendo.

9. **El eje.**—Cuando decimos que la Tierra gira sobre su eje y que la Tierra tiene un eje, no queremos decir que nuestro planifeta está atravesado por un clavo como la trompa, o por una aguja como la naranja de que nos hemos servido antes. No, la Tierra no tiene un eje material. Lo que pasa es que, dado su movimiento de rotación, podemos imaginar que gira alrededor de una línea recta como la aguja de hacer media. *Y a esta línea imaginaria, alrededor de la cual gira la Tierra, llamamos eje.* Los extremos del eje se llaman polos: uno el polo Norte y otro el polo Sur.

10. **El eje y la órbita.**—Pero el eje de la Tierra no es perpendicular al plano de la órbita, sino oblicuo. Si el eje fuera perpendicular al plano de la órbita, la tierra se encontraría siempre a la misma altura en relación con el Sol.

Esto lo comprenderemos mejor con un ejemplo. Supongamos que en el centro de una habitación grande un niño se sienta en el suelo o en una silla y que alrededor de él otro niño da vueltas a dos o tres metros de distancia. Es indudable que este niño, que representa la Tierra, en relación con el niño que está en el centro y que representa al Sol, se halla siempre a la misma altura.

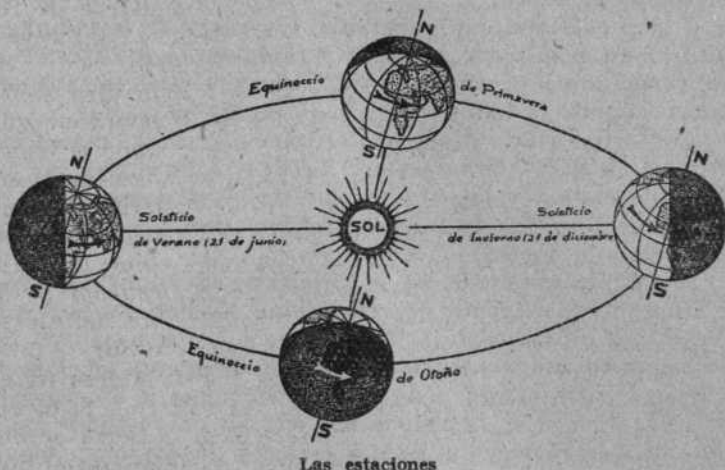
Pero si esta misma experiencia se hace sobre un plano inclinado—por ejemplo, en la falda de una montaña o sobre un terreno en cuesta—, el niño que da vueltas, unas veces estará más alto, otras a igual altura y otras más bajo que el que está sentado.

11. **Equinoccios y solsticios.**—Cuando la Tierra está a la misma altura que el Sol se dice que está en el equinoccio.



Los *equinoccios* son dos: el equinoccio de primavera (21 de marzo) y el equinoccio de otoño (21 de septiembre). En ellos el día es igual a la noche y la temperatura empieza a ser más templada.

Los puntos de la órbita en que la Tierra está más alta o más baja en relación con el Sol se llaman solsticios. Los *solsticios* son dos: el solsticio de invierno (21 de diciembre)



y el solsticio de verano (21 de junio). En el primero, la noche es la más larga del año y los fríos de invierno comienzan a sentirse más intensamente. En el segundo, se dan el día más largo y la noche más corta del año, y comienzan los calores del verano.

12. **Origen de la Tierra.**— La Tierra, como el Sol, como todo el firmamento, es obra de Dios. Pero el firmamento, en el principio de los tiempos, no era como ahora lo vemos. Según el sabio francés Simón Laplace, en un principio todos los astros que forman el sistema solar se hallaban en estado gaseoso y en forma de una inmensa nebulosa de temperatura muy alta y animada de un movimiento de rotación muy rápido. La nebulosa se fué

enfriando poco a poco y disminuyendo de volumen hasta convertirse en un disco de masa pastosa, el cual, por un movimiento de rotación más acelerado, se dividió en anillos concéntricos. Las porciones de masa desprendidas del núcleo principal por efecto de la fuerza centrífuga, continuaron girando en forma de anillos alrededor del eje primitivo. Pero al mismo tiempo adquirieron un movimiento alrededor de su eje.

Y por enfriamiento constante, los gases de la nebulosa pasaron en gran parte al estado líquido, en cuyo exterior se fué formando una corteza sólida, que permitió la vida orgánica cuando la temperatura bajó de los 50 grados.

Conforme a esta hipótesis, el núcleo central de materia cósmica, es decir, de la materia de que se formaron los astros, fué el Sol, y los anillos que de él se desprendieron, que luego tomaron la forma esférica, fueron los planetas, entre ellos la Tierra.

13. **El experimento de M. Plateau.**—Es muy conocido el sencillo experimento del astrónomo M. Plateau para explicarse la hipótesis de la formación del sistema solar. En un recipiente que contenga una mezcla de agua y alcohol, se echa una corta cantidad de aceite. Éste toma la forma casi esférica, y en él se introduce una varilla que, agitada cada vez con más fuerza, imprime a la masa de aceite un movimiento de rotación, por el que se transforma en esferoide, que luego cambia en disco, que adelgaza poco a poco y se rompe al fin dando origen a porciones de aceite, que se agrupan a su vez en forma de esferas, conservando algún tiempo el movimiento de rotación en el mismo sentido que la masa primitiva.

### LECCIÓN 3.<sup>a</sup>

#### EL SISTEMA SOLAR

1. **El sistema solar.**—Los astros que pueblan el Universo no se hallan situados de una manera desordenada y arbitraria, sino que, con arreglo a las leyes de la gravitación uni-

versal, de que hablaremos luego, están agrupados en *sistemas*. Cada sistema es un conjunto de cuerpos celestes que tiene como centro una estrella.

Nuestro sistema, es decir, el sistema a que pertenece la Tierra es el *sistema solar*, que es un conjunto de astros que tiene al Sol por centro de todos sus movimientos.

El sistema o mundo solar se compone:

- 1.º Del Sol.
- 2.º De los planetas.
- 3.º De los satélites.
- 4.º De los cometas.
- 5.º De los bólidos o aerolitos.

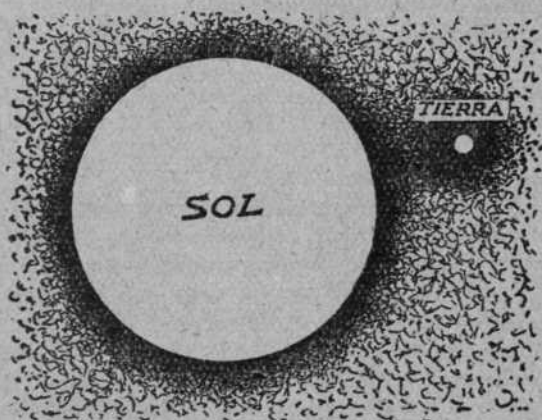
2. El Sol.—El Sol es una estrella. Lo vemos más grande que las demás estrellas, porque está más cerca de nosotros. Pero no es de las estrellas más grandes, sino de un tamaño mediano. Nos imaginamos al Sol como un inmenso globo de fuego del que salen gases ardientes y llamas como montañas. De este globo de fuego nos vienen a todos los hombres y a todos los seres orgánicos que viven en la Tierra, el calor y la luz. Se ha dicho que el Sol es el padre de la vida. En efecto, sin el Sol, la Tierra estaría fría y oscura y en ella no podrían vivir ni las personas, ni los animales, ni las plantas.

3. Volumen y distancia.—Aunque hemos dicho que el tamaño del Sol en relación con las demás estrellas es un tamaño mediano, este tamaño y volumen es *un millón trescientas mil* veces mayor que el de la Tierra.

La distancia del Sol a nuestro planeta es de 150 millones de kilómetros. Un aeroplano tardaría cerca de cien años en recorrer esta distancia, y un tren expreso más de doscientos. En cambio, la luz recorre esta distancia en poco más de ocho minutos.

4. Movimientos aparentes y movimientos reales del Sol. Durante mucho tiempo, siglos y siglos, se creyó que el Sol giraba alrededor de la Tierra. Se creía que cada mañana salía y se levantaba por un lado y se ocultaba por otro. Esto es, en efecto, lo que parece a simple vista y esto es lo que por costumbre venimos diciendo. A cada paso decimos: «Cuan-

do sale el Sol..., cuando se pone el Sol...» Pero en el siglo xvi el astrónomo Nicolás Copérnico dijo que no es el Sol el que se mueve alrededor de la Tierra, sino que es la Tierra la que gira alrededor del Sol. Y si todas las mañanas lo vemos salir por el Oriente, subir hasta el Mediodía y luego



bajar y ocultarse por el Occidente, esto es debido al movimiento de rotación de la Tierra que nos hace ver que nosotros estamos quietos y que el Sol se mueve, siendo todo lo contrario.

#### 5. Movimientos reales del Sol.

—Cuando Copérnico rectificó el error antiguo de que la Tierra estaba quieta y que el Sol se movía, dijo que el Sol estaba siempre inmóvil, es decir, fijo en el mismo sitio. Pero los astrónomos de nuestros días dicen que el Sol tiene, como la Tierra, dos movimientos: uno de rotación sobre su eje, que se verifica en veinticinco días y medio, y otro de traslación por el espacio, con una velocidad de 20 kilómetros por segundo, hacia una estrella de la constelación de Hércules.

6. Las manchas del Sol.—Si miramos el Sol con un antejo o unos gemelos a propósito, se advierte en seguida que su superficie no es toda igual, sino que presenta desigualdad de brillo y que a veces ofrece a nuestra vista espacios oscuros, que se han llamado *manchas*, y en otros lugares masas de luz más brillantes, que se han llamado *fáculas*. Las manchas son a veces tan grandes que se ven con el simple auxi-

lío de un cristal ahumado o rojo intenso. Las partes de las manchas son el *núcleo* o sombra y la *penumbra*. Cada once años hay un máximo de manchas. Los intervalos entre dos máximos están cortados por dos épocas de mínima.

Se dice que las manchas influyen en los fenómenos físicos de nuestro planeta. En efecto, con la máxima de las manchas solares coinciden sobre la Tierra las máximas del número de auroras boreales, de perturbaciones telegráficas, de perturbaciones magnéticas y, con frecuencia, de terremotos o fenómenos sísmicos.

Se cree que las manchas solares no son más que grandes depresiones o desgarrones en la superficie del Sol, con un diámetro tal, que en ellas caben muchos planetas como el nuestro.

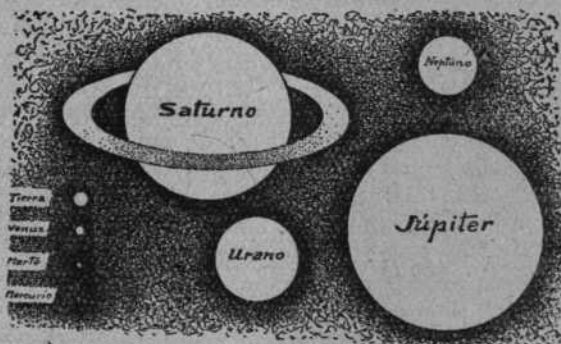
7. Planetas, satélites y cometas.—Ya hemos dicho en la lección anterior que planetas son unos astros esferoides y opacos que giran alrededor del Sol, del cual reciben luz y calor.

Los principales planetas de nuestro sistema solar, dichos por su distancia al Sol, son: *Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno*.

*Satélites* son unos planetas pequeños que giran alrededor de los planetas grandes. La Luna es el satélite de la Tierra. Es cuarenta y

nueve veces menor que ésta y da vueltas alrededor de ella.

*Cometas* son unos astros que giran alrededor del Sol acompañados casi siempre de una ráfaga luminosa. En su movimiento describen generalmente órbitas elípticas muy alargadas. Los astrónomos han estudiado los movimientos



de los cometas y con toda exactitud anuncian el momento de su aparición. Los cometas son de naturaleza gaseosa.

Los bólidos o aerolitos son como fragmentos de planetas que giran alrededor del Sol. A veces son atraídos por la Tierra y caen en forma de grandes piedras.

Estas substancias fragmentarias y pulverulentas dan lugar también, al encontrarse con la atmósfera terrestre, a las llamadas *estrellas fugaces*, que tanto se ven en las noches de agosto.

8. **Las leyes de Kepler.**—En el siglo xvii, el astrónomo alemán Juan Kepler, estudiando los movimientos de los planetas, llegó a descubrir que *todo planeta describe alrededor del Sol, y en sentido directo, o sea de Oeste a Este, una elipse que tiene al Sol en uno de sus focos, y que cuando un planeta se aproxima al Sol aumenta su velocidad y la disminuye si se aleja.*

9. **Las leyes de la gravitación universal.**—Aunque hablamos de ellas en otro lugar de este libro, queremos recordar aquí que el sabio físico inglés Isaac Newton, guiado por las leyes de Kepler, descubrió a su vez que la trayectoria elíptica de los planetas era debida a la gran atracción que ejercía sobre ellos la masa solar, lo cual le condujo a descubrir la ley de la gravitación universal, que dice así: «*Todos los cuerpos se atraen en razón directa de sus masas y en razón inversa del cuadrado de sus distancias.*»

Esta ley admirable explica los movimientos y el equilibrio de los astros en el Universo.

10. **Una anécdota célebre.**—A propósito del descubrimiento de la ley de la gravitación universal, se cuenta la siguiente anécdota:

Un día en que descansaba Newton a la sombra de un manzano, vió caer de este árbol una manzana. Al momento se le ocurrió un pensamiento genial. ¿Por qué caía la manzana? ¿Por qué no caía la Luna sobre la Tierra como caía la manzana? Preocupado, siguió pensando.

Calculó la órbita de la Luna en su movimiento alrededor de la Tierra y averiguó que la Luna se desviaba milímetro y tercio, cada segundo, de la línea recta hacia la Tierra. Esta



desviación equivale a una caída. Puede decirse, pues, que la Luna cae. En la superficie de la Tierra, un cuerpo cae en un segundo cuatro metros y nueve decímetros. La Tierra, pues, atrae a la Luna como atrae a todos los cuerpos.

Pero quedaba otro problema, y era si existía alguna relación entre la atracción y las distancias. Después de muchas reflexiones, de muchos cálculos y ensayos, llegó a esta conclusión, que es la base de toda la ciencia astronómica en lo que se refiere a la posición de los astros: *los cuerpos se atraen en razón directa de sus masas y en razón inversa del cuadrado de las distancias.*

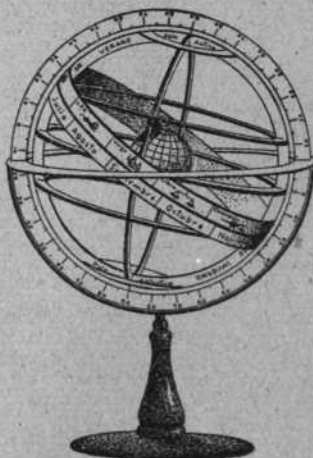
## LECCIÓN 4.<sup>a</sup>

### LAS ESFERAS GEOGRÁFICAS

1. La representación de la Tierra.—Total o parcialmente, la Tierra se representa por medio de mapas o cartas geográ-



Esfera terrestre



Esfera armilar

ficas. Pero hay otro medio de representación, que es el de los globos o esferas.

De estas esferas geográficas hay unas que representan la bóveda celeste, con los astros, las líneas y puntos que en ella se consideran. Estas esferas reciben el nombre de *esferas celestes*.

Pero hay otras que sólo representan la Tierra, con sus continentes, islas, mares, meridianos, paralelos, etc. Son las *esferas terrestres*.

Y hay otras que son una combinación de las dos anteriores, es decir, que representan la Tierra en su interior, y a su alrededor, la bóveda del cielo. Son las *esferas armilares*.

Para determinar rápidamente un punto cualquiera de la Tierra y para hacer más fácil el estudio de los hechos geográficos, se ha imaginado que hay trazados en nuestro planeta algunos puntos, líneas y círculos, de los cuales los más importantes son: eje, polos, puntos cardinales, ecuador, paralelos, meridianos y eclíptica.

2. **Eje y polos.**—*Eje terrestre* es la línea recta imaginaria que pasa por el centro de la Tierra y alrededor de la cual se considera que gira nuestro planeta.

Polos son los extremos del eje. O de otra manera: polos son los dos puntos en que el eje de la Tierra toca a la superficie de ésta.

Hay el polo Norte, *boreal* o *ártico*, que es el que está más cerca de la estrella Polar, y polo Sur, *austral* o *antártico*, que es el opuesto al anterior.

En la esfera celeste también se suponen un eje y dos polos.

3. **Ecuador.**—*Ecuador* es un círculo máximo perpendicular al eje de la Tierra. El ecuador divide la esfera en dos hemisferios, que se llaman hemisferio boreal o Norte y hemisferio austral o Sur. (Invitamos al alumno a que piense y razone por qué no puede haber más que un ecuador.)

4. **Paralelos.**—Los *paralelos* son círculos menores perpendiculares al eje de la esfera y, por tanto, paralelos al ecuador.

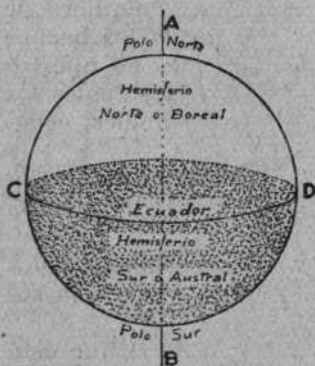
Pueden trazarse o suponerse todos los paralelos que se quiera; pero hay cuatro que, por su importancia, reciben

nombres especiales. Éstos son los dos *trópicos* y los dos *círculos polares*.

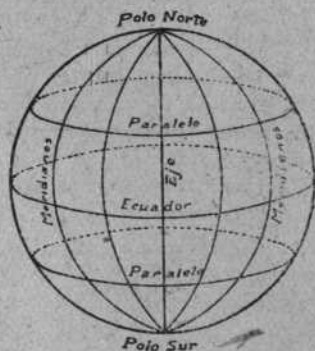
Los trópicos distan del ecuador 23 grados 27 minutos, y se llaman *trópico de Cáncer*, el del hemisferio Norte, y *trópico de Capricornio*, el del hemisferio Sur.

Los círculos polares distan de los polos lo mismo que los trópicos distan del ecuador, esto es, 23° y 27', y se llaman *círculo polar ártico* y *círculo polar antártico*.

5. **Meridiano.**—*Meridiano* es todo círculo máximo que pasa por los polos.



El ecuador divide la esfera en dos hemisferios: boreal y austral



Cada meridiano divide la esfera en dos hemisferios: oriental y occidental

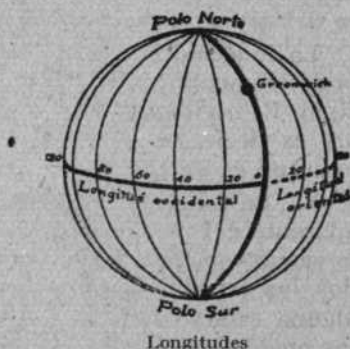
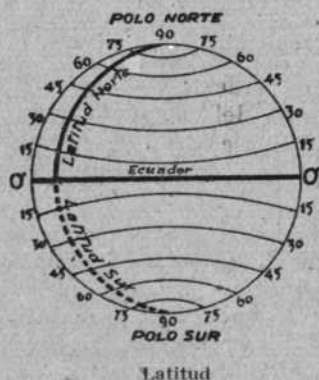
Los dos hemisferios en que el meridiano divide a la esfera se llaman *oriental*, el que está a la derecha del meridiano, y *occidental*, el que está a la izquierda.

Así como no se puede marcar en la esfera más que un solo ecuador, meridianos, en cambio, se pueden trazar todos los que se quiera. Pero de todos los meridianos que pueden trazarse se elige uno para determinar distancias, y este meridiano elegido se llama *meridiano principal*. El meridiano principal puede ser el que se supone que pasa por Madrid, o el de París, etc.; pero el adoptado generalmen-

te como principal es el de Greenwich (1), cerca de Londres.

Todos los meridianos son iguales, siendo su longitud, según los cálculos de los siglos XVII y XVIII, de 40.009.144 metros.

6. **Latitud geográfica.**—*Latitud geográfica* es la distancia de un punto cualquiera de la Tierra al ecuador. Esta distancia no es más que un arco de circunferencia y, por lo mismo, se expresa en grados. Así, se dice: 40 grados de latitud, 18 grados, etc.



La latitud puede ser: latitud Norte o latitud Sur. Es latitud Norte la de los pueblos que se hallan en el hemisferio boreal, y latitud Sur la de los pueblos o lugares del hemisferio austral.

El máximo de latitud es de 90 grados y corresponde a cada uno de los polos. En el ecuador la latitud es de 0°.

Para hallar la latitud de un punto cualquiera de la esfera terrestre, se hace pasar un paralelo por dicho punto. Este paralelo cortará al meridiano principal y desde el punto en que le corte se cuentan los grados de distancia que hay hasta el ecuador. Estos grados representan la latitud buscada.

Algunas esferas terrestres llevan un meridiano graduado

(1) Greenwich se pronuncia *Grinuich*.

de metal, y en este caso no hace falta trazar paralelo alguno, sino que se hace girar la esfera hasta colocar el punto dado debajo del meridiano de metal, y desde este punto se cuentan en tal meridiano los grados de latitud hasta el ecuador.

7. **Longitud geográfica.**—Llamamos *longitud geográfica* a la distancia, expresada en grados, de un punto cualquiera de la esfera terrestre al meridiano principal. Para medir esta distancia, nos valemos del ecuador, pues no hay más que hacer pasar un meridiano por el punto cuya longitud queremos hallar y luego contar los grados del ecuador que hay entre el cruce de este meridiano con el ecuador y el cruce del primer meridiano con el mismo ecuador.

La longitud puede ser oriental u occidental. Es *oriental* la de los pueblos que están a la derecha del meridiano principal. Es *occidental* la de los pueblos que están a la izquierda, es decir, en el hemisferio occidental. El máximo de longitud es de 180°.

8. **La longitud y la diferencia de horas.**—En la marcha aparente del Sol alrededor de la Tierra, todas las mañanas le vemos aparecer por el Este. Y a esta hora de su salida todos los pueblos para los cuales empieza el día, sin duda alguna estarán bajo el mismo meridiano. Pero, en cambio, los pueblos que se hallen más al Oeste tendrán la salida del Sol más tarde, y más atrasada, por tanto, la hora del reloj.

He aquí por qué la hora que marca el reloj y la longitud de los pueblos tienen una estrecha relación.

Imaginemos hallarnos bajo el meridiano de Madrid. Cuando pase el Sol por encima de dicho meridiano serán las doce del día para Madrid, y en ese momento todos los pueblos que se hallan a la derecha del mismo meridiano tendrán la hora más adelantada, es decir, *serán más de las doce*, y todos los que se encuentran a la izquierda tendrán la hora más baja, o lo que es igual, para ellos no *habrán dado aún las doce*.

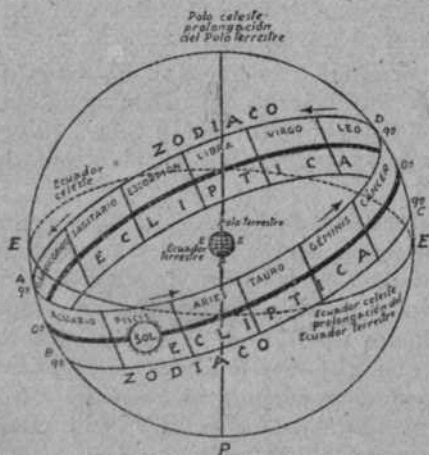
A una hora de diferencia entre la que marca el reloj de un meridiano y el reloj de otro, corresponden 15 grados de diferencia de longitud, porque 360° que recorre el Sol en

un día, divididos por veinticuatro horas, dan de cociente:

$$\frac{360^{\circ}}{24 \text{ horas}} = 15 \text{ grados.}$$

9. La eclíptica.—La *eclíptica* es un círculo máximo que corta oblicuamente al ecuador, formando con él un ángulo de 23 grados 27 segundos.

Los dos puntos de la eclíptica más distantes del ecuador se llaman puntos solsticiales. Por uno de estos puntos pasa el trópico de Cáncer y por el otro el trópico de Capricornio.



El Zodiaco

Zona del cielo en la cual se encuentran siempre el Sol y los planetas. La figura está trazada de modo que se vea la *aparición* del movimiento celeste alrededor de la Tierra

Los puntos solsticiales marcan el momento del año en que el Sol está más alto (*solsticio de verano, 21 de junio*) y el momento en que está más bajo (*solsticio de invierno, 21 de diciembre*) en relación con la Tierra.

Los dos puntos en que la eclíptica corta al ecuador se llaman *puntos equinocciales*.

La eclíptica representa la oblicuidad o inclinación del plano de la órbita terrestre en relación con el eje de la Tierra.

*Zodiaco* es una zona o faja de 17 grados de ancho en medio de la cual está la eclíptica. A lo largo del zodiaco están los grupos de estrellas que forman las constelaciones. Son las doce siguientes: Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis.



**Parte práctica.**—1. Dibujar los círculos geográficos de la esfera terrestre. (La esfera puede estar representada por una circunferencia; y los círculos por líneas rectas.)

2. Trazar una esfera que contenga únicamente el ecuador y los meridianos de Greenwich, Madrid y Barcelona.

## LECCIÓN 5.<sup>a</sup>

### ORIENTACIÓN

1. **Horizonte.**—Ya sabemos que cielo o firmamento es el espacio infinito en donde están todos los astros. Si miramos al cielo de día y cuando no hay nubes, lo vemos de color azul, y si hacemos la observación en un lugar despejado, como una playa, una llanura o lo alto de una montaña, advertiremos que la *bóveda celeste* parece, allá lejos, encontrar a la Tierra. Pues bien, esa línea en que el cielo y la Tierra parecen cortarse se llama *horizonte*. Mirándola en una dirección, parece recta; pero girando alrededor de nosotros, la vemos siempre igual, y entonces comprendemos que es redonda o circular. Por eso se dice que *horizonte es el círculo que limita nuestra vista en un paraje despejado*.

2. **El horizonte no es siempre el mismo.**—Si hacemos la observación en un lugar bajo, nuestro horizonte no será muy grande; pero si ascendemos a la cumbre de una montaña, se hará mayor. Y si nos remontamos por los aires en un globo o en un aeroplano, los objetos se alejan de nosotros y el horizonte se ensancha aun más.

Otra cosa puede ocurrir. Si cambiamos de lugar y marchamos en una dirección, el horizonte parece marchar delante de nosotros. Se desplaza. Es que nosotros, cada uno de nosotros, somos el centro de nuestro horizonte. Y así diremos que el horizonte no es siempre el mismo.

3. **Horizonte sensible y horizonte racional.**—Este horizonte de que hablamos, como el círculo que distinguen nuestros ojos en torno nuestro en un paraje despejado, recibe el nombre de *horizonte sensible*.

Pero en Geografía, aparte del horizonte sensible, han querido imaginar que existe otro que se llama *horizonte*

*racional*, que no es más que un círculo máximo de la esfera, paralelo al horizonte sensible. Como todo círculo máximo, el horizonte racional divide a la esfera terrestre en dos hemisferios, que en este caso se llaman superior e inferior.

El horizonte racional no tiene en la esfera un lugar determinado, sino que, por ser paralelo al horizonte sensible, al cambiar éste por una nueva posición del observador, cambia también aquél.

4. Para qué sirve el horizonte sensible.—El horizonte sensible sirve para determinar la salida y puesta del Sol y,



por tanto, para fijar cuándo empiezan y cuándo acaban el día y la noche. También sirve para orientarnos.

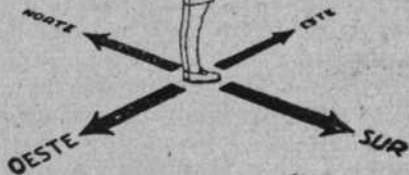
#### 5. Orientación.—

La palabra *orientación* viene de *Oriente*, y Oriente ya sabemos que es el punto por donde sale el Sol. Podemos decir que orientación es el acto

de determinar a qué lado del horizonte cae cada uno de los puntos cardinales. Éstos son cuatro: Norte o Septentrión, Sur o Mediodía, Este o Levante y Oeste o Poniente.

6. Cómo nos orientamos.—Podemos orientarnos por medio de la salida del Sol, por medio de la brújula y también por la sombra que proyecta nuestro cuerpo al mediodía. De noche nos orientamos por la estrella Polar. Por el primero de estos medios, nos ponemos cara al punto por donde sale el Sol con los brazos en cruz y tenemos: el Este, enfrente; el Norte, a la izquierda; el Sur, a la derecha, y el Oeste a la espalda.

No debemos olvidar que, si bien en los últimos días de marzo y de septiembre el Sol sale casi exactamente por el Este y se pone de igual manera por el Oeste, en el resto de



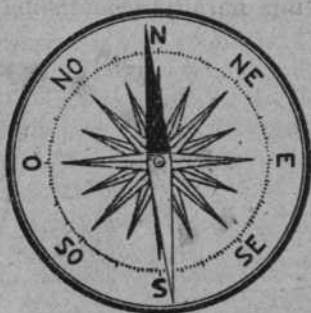
Orientación

la primavera y el verano se desvía un poco hacia el Norte, y en otoño e invierno un poco hacia el Sur.

7. Por medio de la brújula.—Si colocamos la *aguja imantada* sobre un punto de apoyo, de manera que pueda girar libremente, esa aguja toma siempre la dirección Norte-Sur. Y si colocamos la aguja imantada so-



Aguja imantada



Brújula

bre la *estrella náutica* o *rosa de los vientos*, tendremos la brújula, con la cual se orientan los navegantes, los mineros y los exploradores.

En las lecciones de Física ya decimos que la dirección de la aguja imantada o *meridiana magnética* no coincide exactamente con la meridiana geográfica que pasa por los polos, sino que forma con ella el ángulo de *declinación de la brújula*, *declinación* que cuando es hacia el Este se llama positiva (+), y negativa (—) cuando es hacia el Oeste.

En España la desviación o *declinación* es de 12 grados, aproximadamente, hacia el Oeste, y es, por lo mismo, negativa.

En la rosa de los vientos, además de los cuatro puntos cardinales, hay los llamados puntos intermedios, de los cuales aquí no indicaremos más que los cuatro siguientes:

Entre el Norte y el Este, el *Nordeste* (NE.).

Entre el Sur y el Este, el *Sudeste* (SE.).

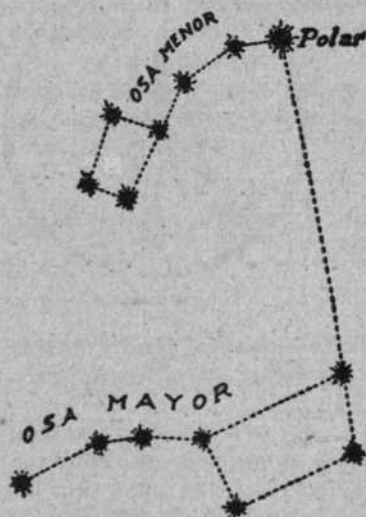
Entre el Sur y el Oeste, el *Suroeste* (SO.).

Entre el Norte y el Oeste, el *Noroeste* (NO.).

La punta más oscura de la aguja imantada se dirige al Norte, y haciendo coincidir con este punto el norte de la

rosa de los vientos, no sólo conocemos la situación de este punto cardinal, sino el punto del horizonte adonde nos dirigimos.

8. **Por medio de la estrella Polar.**—Si la Tierra fuera una naranja grandísima y en la dirección de su eje la atra-



Determinación de la estrella Polar

vesáramos con una aguja, esta aguja indudablemente sería el eje del planeta. Pues bien, prolongando mucho esta aguja por el extremo del polo Norte llegaría a encontrar la estrella Polar. He aquí por qué esta estrella sirve para indicarnos de noche la dirección Norte. Para que nuestra vista encuentre de noche la estrella Polar, basta imaginar una recta que pase por las dos estrellas últimas de la Osa Mayor, llamada también el Carro, y prolongada cinco veces la distancia que hay entre dichas dos estrellas, llegaremos a la estrella Polar.

9. **Por la sombra.**—A las doce del día salgamos a una plaza o jardín donde brille el Sol sin obstáculos. Si miramos al Sol, tendremos determinado el *Sur* o *Mediodía* y nuestra sombra se dirigirá hacia el punto opuesto, o sea hacia el *Norte*. Y si nos fuera posible marchar siempre, siempre, en la dirección de esta sombra, es seguro que daríamos con el polo Norte.

Entre el punto que representa el Sol y nuestra sombra queda determinada una línea recta: es la *línea Norte-Sur*. Mirando al Sol, a mano izquierda, tenemos el *Este* o *Levante*, y a mano derecha, el *Oeste* o *Poniente*.

Ya hemos dicho antes de ahora que a las doce del día el Sol está en el meridiano del lugar en que nos encontramos. Al mediodía, y en aquellos lugares en que no ven más

que cielo y agua, los navegantes hacen una observación muy importante, que se llama *meridiana*. Está fundada la observación en que a esa hora la altura del Sol es la mayor de todo el día, y en unos instrumentos que usan los marinos, llamados *sextantes*, se marca con toda exactitud el punto de mayor altura del Sol cuando son las doce.

También en los movimientos de la sombra se basa la construcción de los relojes de Sol o de cuadrante.

10. Los puntos cardinales en los mapas.—Recordemos una vez más que en los mapas se ha convenido que el Norte esté arriba, el Sur abajo, el Este a la derecha y el Oeste a la izquierda.

Parte práctica.—1. Dibujo de la estrella náutica o rosa de los vientos, de 16 puntas.

2. Prácticas de orientación por todos los procedimientos estudiados en esta lección.

3. Determinar la orientación de las fachadas de la escuela; la orientación del pueblo.

4. Dibujo de la Osa mayor y la Osa menor, con la determinación de la estrella Polar.

## LECCIÓN 6.ª

### LA TIERRA

1. **Revisión.**—Resumamos cuanto llevamos dicho sobre la Tierra considerada como astro. Es un planeta esferoidal. Pertenece al sistema planetario solar. Está aislada en el espacio, sin apoyo alguno, sostenida por la ley de la gravitación universal, con las dos fuerzas centrífuga y centrípeta, debidamente equilibradas.

Las principales pruebas de la esfericidad de la Tierra son: 1.ª Por los viajes de circunnavegación. 2.ª Por la analogía que tiene con los demás planetas, cuya forma es esférica. 3.ª Porque al alejarse un barco de la costa, lo primero que deja de verse es el casco, y lo último, el extremo superior de los mástiles. 4.ª Porque al salir el Sol, lo primero que se ve iluminadas son las cimas de las montañas, y luego las llanuras.

Ya hemos hablado del movimiento de rotación y del mo-

vimiento de traslación de la Tierra. En ambos movimientos es arrastrada la atmósfera. El de rotación, por su suavidad, no lo sentimos, como no sentimos el de traslación. En el primero, la velocidad de un punto cualquiera del ecuador, es de 464 metros por segundo; en el otro, la velocidad de la Tierra es de 30 kilómetros por segundo.

Las consecuencias, del movimiento de rotación de la Tierra son la aparente salida y puesta del Sol y todo el movimiento, también aparente, de la bóveda celeste de Oriente a Occidente, y la sucesión de los días y las noches. Pudiéramos añadir los *crepúsculos*, que son los espacios de iluminación variable que tienen lugar antes de salir el Sol y después de ponerse. Son, por tanto, dos: el *matutino* o de la mañana, y el *vespertino* o de la tarde.

2. El movimiento de traslación.—Ya hemos dicho antes de ahora que el movimiento de traslación dura un año. La duración media del año solar es de 365 días, 5 horas, 48 minutos y 50 segundos.

Año civil es el que se emplea para los usos ordinarios de la vida, y se compone de 365 días, si es común, y de 366 días, si el año es bisiesto.

El año bisiesto es debido a la corrección que Julio César hizo del Calendario, y que consistió en añadir cada cuatro años un día al año común, formado con las 5 horas, 48 minutos y 50 segundos que tiene el año astronómico más que el año civil.

Luego, en el siglo xvi, vino la reforma gregoriana o del Papa Gregorio XIII, que consistió, principalmente, en suprimir tres



Las zonas

días de otros tantos años bisiestos cada 400 años.

3. Las zonas.—Los trópicos y los círculos polares dividen a la Tierra en cinco zonas, que son: una tórrida, dos templadas y dos glaciales.



La *zona tórrida* está comprendida entre el trópico de Cáncer y el trópico de Capricornio. Por caer sobre ella perpendicularmente los rayos solares, la temperatura es muy alta.

*Zonas templadas* son los espacios de la Tierra comprendidos entre los trópicos y los círculos polares. Son dos: la del Norte y la del Sur.

*Zonas glaciales* son las comprendidas entre los círculos polares y los polos. En verano, los hielos empiezan en el hemisferio austral a los 67° de latitud, y en el boreal a los 71°.

Son *antípodas* los habitantes de la Tierra que se encuentran en los extremos de un diámetro terrestre. Los antípodas tienen las horas y las estaciones contrarias.

La zona tórrida tiene 47° de anchurá; cada una de las templadas, poco más de 43°, y cada una de las glaciales, cerca de 23  $\frac{1}{2}$ °.

4. La *duración del día*.—A partir del ecuador o línea equinoccial en que el día tiene 12 horas, si nos alejamos hacia el Norte o hacia el Sur, el día va aumentando o disminuyendo. Cuando aumenta yendo hacia el Norte, disminuye yendo hacia el Sur. Supongamos que aumenta cuando marchamos hacia el Norte. Al llegar al círculo polar ártico el día dura 24 horas.

Pero a partir del círculo polar, llegamos a un punto en que el día dura un mes, y así va aumentando, hasta llegar al polo, en que el día dura seis meses y otros seis meses la noche.

Se explica este hecho astronómico por la inclinación de la órbita terrestre en relación con el ecuador y por la combinación de los movimientos de la Tierra.

*Parte práctica*.—Dibujar la división de la Tierra en zonas, escribiendo en cada zona los nombres de animales y plantas característicos en cada una.

## LECCIÓN 7.<sup>a</sup>

### LA LUNA

1. Los *planetas secundarios*.—Los planetas que giran directamente alrededor del Sol se llaman planetas primarios. Los que giran alrededor de los primarios, como la Luna en

torno de la Tierra, se llaman planetas secundarios o *satélites*.

Los planetas que tienen satélites son: la Tierra, que tiene uno, que es la Luna; Marte, dos; Júpiter, cinco; Saturno, nueve y un triple anillo luminoso; Urano, cuatro, y Neptuno, uno.

2. **La Luna.**—La Luna es un planeta secundario, 49 veces menor que la Tierra, y de forma aproximadamente esférica. Es de naturaleza volcánica y tiene altas montañas, extensas llanuras y grandes grietas y depresiones.

No tiene mares, ni atmósfera y, por lo mismo, no es en

ella posible la vida de los seres organizados. Ella no tiene más luz y calor que los que recibe del Sol. Puede decirse que es un astro muerto. A simple vista, la *luna llena* se presenta como un disco iluminado, con luz blanca pálida, en el que se distinguen puntos brillantes, que deben ser las cimas de las montañas, y espacios más oscuros, que son los valles. Examinada con un anteojo se ve la superficie lunar cubierta de *cráteres*, que



Relieve de la Luna

son la huella que ha quedado de los innumerables volcanes que había en su corteza, tan rápidamente enfriada.

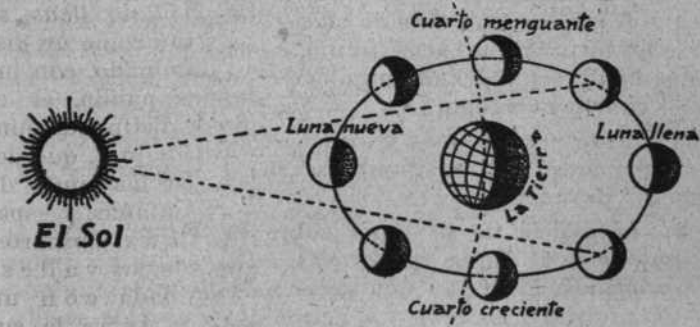
La distancia de la Tierra a la Luna es de 384.000 kilómetros.

3. **Movimientos de la Luna.**—Los principales movimientos de la Luna son dos: el de rotación sobre su eje y el de revolución alrededor del Sol, arrastrada por la Tierra.

En su movimiento alrededor de la Tierra presenta siempre a ésta la misma cara, es decir, el mismo hemisferio. El movimiento de rotación dura, por tanto, lo mismo que el movimiento de traslación.

Para comprender fácilmente que el movimiento de rotación dura lo mismo que el de traslación, no hay más que colocarse de cara a una mesa redonda y dar una vuelta alrededor de ella, mirando siempre a su centro. Al terminar la vuelta presentando siempre la cara a la misma, habremos ejecutado también un movimiento de rotación, pues nuestra vista, sin dejar de mirar al centro de la mesa, ha ido mirando también sucesivamente a todos los puntos de ella.

4. **El mes lunar.**—El *mes lunar* es el tiempo comprendido entre dos plenilunios consecutivos. El mes lunar dura 29 días, 12 horas, 44 minutos.



Fases de la Luna

5. **Fases lunares.**—*Fases lunares* son los diferentes aspectos que presenta la Luna en una lunación o mes lunar. Las fases se deben a las posiciones que sucesivamente va tomando la Luna en relación con la Tierra y el Sol.

Son cuatro: *novilunio*, o luna nueva; *cuarto creciente*, o primer cuarto; *plenilunio*, o luna llena, y *cuarto menguante*, o segundo cuarto.

El novilunio tiene lugar cuando la Luna se encuentra entre el Sol y la Tierra o, lo que es lo mismo, cuando la Luna está *en conjunción*. Entonces es invisible la Luna para nosotros, porque el Sol ilumina la parte de aquella opuesta a la Tierra. Después de dos o tres días de permanecer invisible, aparece la Luna por la tarde al Occidente y muy cerca del Sol, en forma de un huso esférico muy agudo.

En los días siguientes va aumentando, hasta que, siete días después del novilunio, se ve la mitad de su superficie en forma de un semicírculo iluminado, con las puntas o cuernos *hacia la izquierda*. Es el cuarto creciente.

Sigue agrandándose, y a los catorce días del novilunio aparece bajo la forma de un círculo completo, totalmente iluminado. Es el plenilunio.

Empieza a disminuir la parte iluminada del disco, hasta que a los veintidós días de su novilunio vuelve a presentarse en forma de un semicírculo, con las puntas o cuernos hacia la derecha del observador, es decir, hacia el Este. Es el cuarto menguante.

Va disminuyendo más y más, y hacia los veintisiete días próximamente, del novilunio, se la ve desaparecer, para empezar de nuevo.

**6. Influencia de la Luna sobre la Tierra.**—Han sido atribuidas a la Luna numerosas influencias, no siempre comprobadas. Pero hay una de estas influencias unánimemente admitida. Es la de las mareas. A causa de su proximidad a nuestro planeta, y en virtud de la ley de la gravitación, nuestro satélite ejerce sobre las aguas oceánicas atracción bastante para producir las mareas.

**7. Los eclipses.**—Los movimientos de traslación de la Tierra y la Luna determinan de cuando en cuando posiciones en que uno de estos dos astros queda envuelto en el cono de sombra del otro. Son los eclipses, que podemos definirlos diciendo que son la privación de luz que experimenta un astro, porque entre él y el que lo ilumina se interpone otro.

Pueden ser de Luna y de Sol, que parece que debiera lla-

marse de Tierra. También se dividen en totales, parciales y anulares.

Los eclipses de Luna tienen lugar en el plenilunio y ocurren porque la Luna queda total o parcialmente privada de la luz solar, por hallarse envuelta en el cono de sombra de la Tierra.

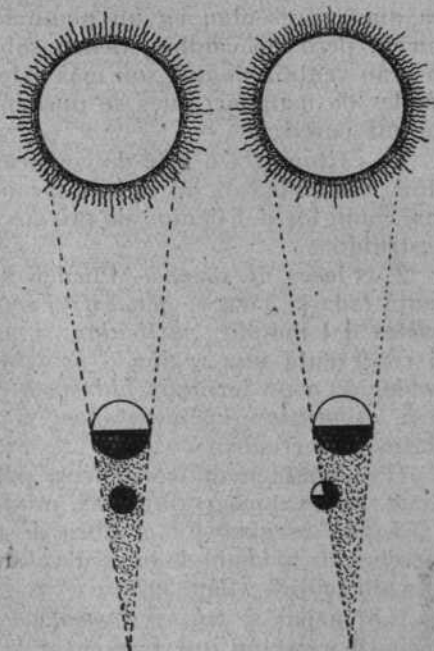
Los eclipses de Sol ocurren cuando en pleno día el Sol desaparece total o parcialmente de nuestra vista, porque entre él y nosotros se interpone la Luna.

En los eclipses de Sol, la Luna está siempre en novilunio.

Parte práctica.—1. Dibujar las fases lunares.

2. Dibujar un eclipse de Luna y otro de Sol.

3. Averiguar el punto de la Tierra correspondiente a los 60° de latitud norte y 30° de longitud oriental.



Eclipse total y parcial de Luna

## LECCIÓN 8.<sup>a</sup>

### LOS MAPAS

1. **Mapas.**—*Mapas* o *cartas geográficas* son superficies en las que se representa toda la Tierra o una parte de ella. Los mapas son de gran necesidad, pues proporcionan al hombre la representación, en espacio reducido, de toda o de parte de la superficie terrestre, con la fijación de ciudades,

rutas y accidentes que más interesan. Ofrecen el inconveniente de no expresar con fidelidad la forma de la Tierra, ya que representan en un plano lo que es una superficie curva; pero, en cambio, tienen sobre las esferas terrestres la gran ventaja de que son más extensos y detallados y más fáciles de manejar, pues se pueden plegar, arrollar, colgar de una pared, etc.

La cartografía o arte de construir los mapas es antiquísima. Sin embargo, no se conservan mapas de épocas remotas, como los del tiempo de griegos y romanos, por haberse destruido.

2. **Clases de mapas.**—Pueden ser: *universal*, si representa toda la Tierra; *general*, si representa una de las cinco partes del mundo; *particular*, si una nación; *corográfico*, si representa una región o provincia; *topográfico*, si una población o un terreno; *hidrográfico*, si representa los mares; *orográfico*, las montañas, y *geológico*, las diferentes clases de terrenos.

Hay también mapas físicos, políticos, itinerarios, agrícolas, mineralógicos, murales, mudos y en relieve.

3. **La escala.**—En el libro de Geometría de este volumen hemos hablado de la escala. Puede repasar el alumno lo que allí se dice. (Pág. 397.)

Los mapas se trazan a escala. La *razón* de la escala, es decir, la relación que hay entre la extensión del dibujo y la extensión real del terreno representado, depende de la porción de la superficie terrestre que se trata de representar.

Cuando se trata de planos de ciudades, de una finca rústica o de un terreno de cierta extensión, la escala puede ser de 1 : 2.000 hasta 1 : 10.000.

Los mapas de España y Portugal de las escuelas son, generalmente, de 1 : 1.000.000. Los de Europa, de 1 : 5.000.000.

Las hojas del mapa topográfico de España que levanta el Instituto Geográfico de Madrid están hechas a 1 : 50.000.

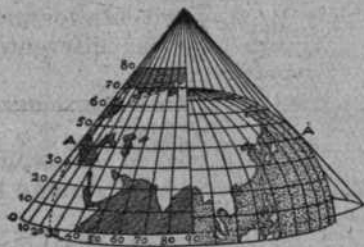
4. **El relieve.**—También en los mapas se representa el relieve del suelo. Recordemos que son tierras altas las que están a más de 300 metros sobre el nivel del mar, y tierras



bajas las que no llegan a esta altura. En los mapas físicos, los colores claros, como blanco, amarillo y verde claro, representan las tierras bajas, y los colores fuertes, tostados o rojizos, las tierras altas. El verde oscuro suele emplearse para las depresiones inferiores al mar.

Curvas de nivel son las líneas que pasan por los puntos que tienen la misma altitud.

5. Las proyecciones.—Existe, indudablemente, una gran dificultad en desarrollar la superficie de la esfera terrestre sobre otra superficie plana. No podemos colocar sobre la mesa, adaptada a ella, la cáscara de una naranja, sin deformarla o sin romperla. De aquí que se hayan ideado diversas maneras de presentar la superficie terrestre en un plano. Son las proyecciones.



Proyección cónica



Proyección cilíndrica

La que se aplica al mapamundi se llama *proyección estereográfica*. Mediante ella se proyecta sobre un plano, que es casi siempre el círculo de un meridiano, todo un hemisferio. En esta proyección, el ecuador es un *diámetro*, y el meridiano que pasa por el punto de vista, otro *diámetro*.

Hay también la proyección cilíndrica y la proyección cónica. En la proyección cilíndrica se representa la Tierra sobre un cilindro tangente a la esfera por el ecuador. El observador ve proyectarse los meridianos y paralelos sobre el cilindro como si fueran líneas rectas que se cortan perpendicularmente. Los meridianos son equidistantes unos de otros. En cambio, los paralelos se separan gradualmente del ecuador, aumentando las distancias entre ellos a medida

## PROYECCIÓN



M A P A

# ESTEREOGRÁFICA



# MUNDI

que se acercan a los polos. Aplicada a la representación total de la Tierra, la proyección cilíndrica da por resultado el *planisferio*.

En la *proyección cónica* se supone que una parte de la esfera terrestre queda envuelta en un cono que luego se desarrolla. Este cono es tangente a un paralelo medio. Los paralelos quedan representados por círculos concéntricos, y los meridianos, por rectas que se dirigen todas al vértice del cono.

6. **Atlas.**—Son libros o cuadernos que contienen una colección de mapas. Para estudiar Geografía no basta tener el texto de esta asignatura. Es indispensable, además, poseer un atlas para ver de cerca y con el mayor detalle posible la representación gráfica de los países. Todos los alumnos deben tener un atlas.

7. **Trazado de mapas.**—Si se trata del mapamundi según la proyección estereográfica, se traza primero una recta horizontal, que se divide en dos partes iguales, y en otras dos cada una de ellas. Con un radio igual a una de estas cuatro partes se describen dos circunferencias, que serán tangentes en el punto medio de la recta. Esta línea horizontal representa el ecuador, y si por los centros de las dos circunferencias se traza una perpendicular al ecuador, tendremos un meridiano para cada hemisferio.

Después se dividen en nueve partes iguales—cada una de las cuales contendrá diez grados—cada mitad de los meridianos y cada mitad del ecuador. Haciendo pasar arcos de círculo por los puntos de división de los meridianos, tendremos los paralelos, y haciendo pasar arcos de círculo por los polos y los puntos de división en el ecuador, tendremos los meridianos. Después se procede al trazado del contorno de los continentes y las islas.

En los mapas generales y particulares se traza primero un rectángulo, y luego la cuadrícula que representa el conjunto de los meridianos y paralelos. Finalmente, el contorno de los países, sus divisiones y también las montañas y los ríos, si el mapa es físico.

**Parte práctica.**—Dibujar en colores el mapamundi.

## LECCIÓN 9.ª

### GEOGRAFÍA FÍSICA

1. **Geografía física.**—Ya dijimos en la lección 1.ª que Geografía física es la que estudia las partes y elementos que forman la Tierra, como la atmósfera, los mares, los continentes, y de un modo especial el aspecto que presenta la superficie terrestre al formar las montañas, las llanuras, los mares, ríos y lagos.

Los elementos principales que forman nuestro planeta son: un núcleo interior en estado de fusión, *igneo* o de fuego; después, ya en la superficie, una corteza sólida enfriada y, cubriendo una gran parte de ella, las aguas marinas y las continentales, y finalmente, envolviendo toda la redondez de la Tierra, el elemento gaseoso que forma la atmósfera.

La parte sólida de la envoltura terrestre ha recibido el nombre de *Litosfera*; el elemento líquido, *Hidrosfera*, y el gaseoso, *Atmósfera*.

2. **Las edades geológicas.**—Ya hemos dicho antes de ahora que Geología es la ciencia que estudia la formación y constitución de la corteza terrestre.

La corteza de la Tierra ha pasado por diversos cambios, que se llaman épocas, eras, o edades geológicas.

La época *arcaica* o más antigua de la formación de la Tierra ha sido llamada también *azoica*, que quiere decir *sin vida*.

Como ya expusimos en la lección 2.ª, según la teoría de La Place la Tierra fué primero una estrella. Poco a poco se fué enfriando; los metales se liquidan, y los más pesados van al centro, mientras las substancias más ligeras, como la sílice y los minerales alcalinos y terrosos, quedan en la superficie del planeta. Formóse una capa sólida exterior muy delgada, que con el enfriamiento va aumentando de espesor. La Tierra deja de ser estrella y se convierte en planeta. Las rocas que se forman son todas cristalinas.

Las aguas que había en la atmósfera en estado de vapor caen condensadas sobre el suelo ardiente y se evaporan rápidamente otra vez, para caer de nuevo y obrar de este modo no sólo mecánica, sino también químicamente sobre la primera superficie terrestre. No hay en esta época vida orgánica sobre la Tierra.

En este período se producen grandes depresiones por la acción del fuego central, lo que ocasiona la aparición de muchas islas volcánicas y la formación de los continentes y los océanos.

Viene después la era *primaria* o *paleozoica*, en la que se forman los terrenos sedimentarios, constituidos por estratos de pizarra, arenisca, calizas y conglomerados. Hay vida orgánica en los mares y una vegetación exuberante en la tierra, que al ser enterrada por nuevos aluviones y bajo la acción de temperaturas elevadas, se carboniza y forma las antracitas o las hullas.

Sigue la era *secundaria* o *mesozoica*, que es una época de calma, en la que, purificada la atmósfera, aparecen los primeros reptiles y las primeras aves. Las plantas criptógamas son substituidas por las coníferas y algunas angiospermas. Los materiales depositados son arcillas y areniscas, acompañadas de yeso y cal.

La era *terciaria* o *cenozoica* se caracteriza por agitaciones del núcleo central, combinadas con erupciones volcánicas. A esta actividad interior de la Tierra débese el levantamiento de los Pirineos y de los Apeninos y la contracción *alpestre*, que produjo en Europa la aparición de los Alpes y los Cárpatos; en Asia, el Himalaya, y en América, los Andes. La flora presenta plantas parecidas a las actuales, y la fauna los grandes mamíferos, como la ballena, el mastodonte, el hipopótamo, el rinoceronte, el caballo y el elefante.

Al final de la era terciaria tiene lugar un gran descenso de temperatura, y las nieves cubren casi todo el hemisferio Norte.

Después de este gran fenómeno glacial empieza la *época cuaternaria*, en la que aparece el hombre sobre la Tie-



rra. La época o era cuaternaria llega hasta nuestros días.

3. **Configuración horizontal.**—Se da el nombre de *configuración horizontal* a la forma de la superficie de la Tierra cuando se prescinde del relieve, es decir, considerada únicamente en cuanto a su longitud y latitud.

Los nombres que toman las distintas porciones de la parte sólida de la Tierra, según su forma, extensión y cualidades, son los de continente, isla, archipiélago, península, istmo, cabo, punta, promontorio, costa, playa y dunas.

4. **Continentes.**—Recordemos, ante todo, que *isla* es una porción de tierra rodeada de agua por todas partes, y *continente* una gran extensión de tierra que se puede recorrer sin atravesar el mar. *Archipiélago* es un grupo de islas. *Istmo* es la porción de tierra que une la península con el continente o dos porciones de un continente.

Ahora fijémonos en un mapamundi grande. Lo primero que advertimos es que la parte sólida, o sea la *tierra*, se extiende sobre todo por el hemisferio norte o boreal, y las aguas, en cambio, por el hemisferio austral. Advertimos igualmente dos grandes masas de tierras, o sean dos vastos continentes: uno el llamado *continente antiguo*, formado por Europa, Asia y África; el otro es el llamado *nuevo continente*, formado por América. Y finalmente, veremos una isla llamada Australia, casi tan grande como Europa, y un verdadero mundo marítimo, es decir, una multitud de archipiélagos y de islas de todas formas y extensiones, cuyo conjunto recibe el nombre no muy apropiado de *continente novísimo*.

A estos tres continentes suelen añadir los autores otros dos, que son los *continentes polares*, es decir, las tierras *árticas* y las *tierras antárticas*, no muy bien conocidas todavía por la dificultad de explorarlas.

El resumen de la distribución superficial de la parte sólida del planeta es el siguiente:

Continente antiguo .....	79.700.700 Km. <sup>2</sup>
Continente nuevo .....	37.620.000 "
Continente novísimo (Australia) .....	7.600.000 "
Continentes ártico y antártico .....	8.720.000 "
Las islas .....	10.610.000 "

Otra observación que hacemos mirando el mapamundi o planisferio es que en todos los continentes las costas meridionales presentan formas más o menos estrechas y puntiagudas.

5. **El hombre y los continentes.**—El hombre no se ha conformado siempre con la forma que la Naturaleza ha dado a los continentes. Cuando le ha convenido, ha dividido un continente, es decir, ha separado de un continente una porción del mismo. Esto lo ha hecho para facilitar las comunicaciones y acortar distancias, y para conseguirlo ha tenido que realizar grandes obras de ingeniería. De estas divisiones ahora no diremos más que dos: el *canal de Suez*, que separa África de Asia y une el Mediterráneo con el mar Rojo, y el *canal de Panamá*, que separa la América del Norte de la América del Sur y une el océano Pacífico con el océano Atlántico.

Para abrir estos canales hubo que cortar los istmos que llevaban los mismos nombres que llevan ahora los canales.

6. **Las partes del mundo.**—Ya sabemos que las partes del mundo son cinco: Europa, Asia, África, América y Oceanía. Mirando el planisferio, se ve en seguida que Europa es en extensión la cuarta parte de Asia o de América, y que África es como las tres cuartas partes de una de las dos anteriores.

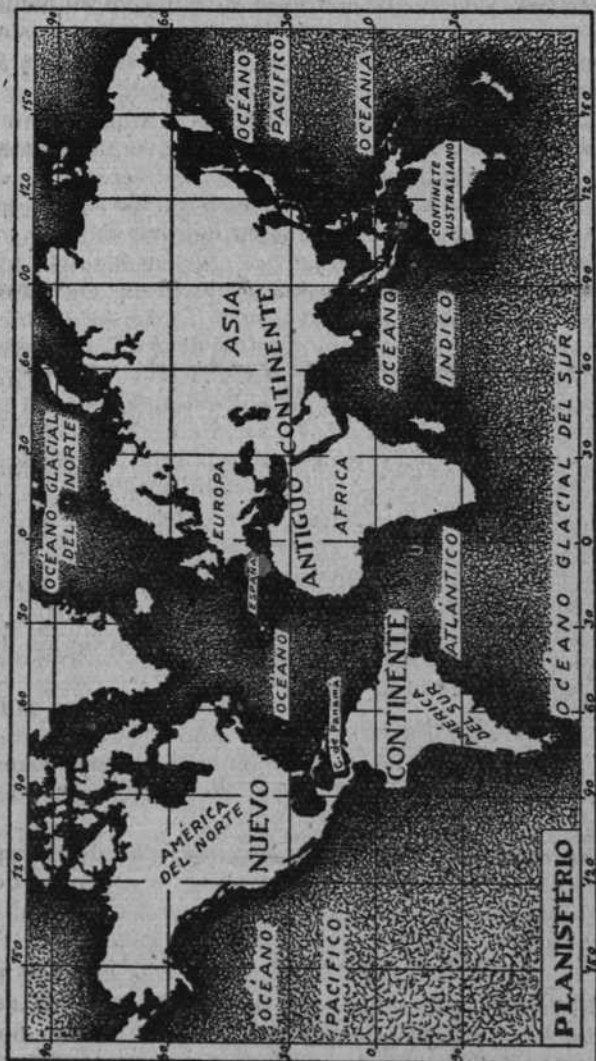
Europa y Asia acaban al Sur en tres penínsulas cada una.

Europa presenta unos contornos muy irregulares y variados, lo que ha dado lugar a la formación de mares interiores, golfos, penínsulas e islas. Esto ha favorecido la navegación y el comercio.

África es como una inmensa isla separada de Europa por el estrecho de Gibraltar y el mar Mediterráneo, y de Asia por el canal de Suez y el mar Rojo. Sus costas son, en general, regulares, macizas, sin penínsulas ni golfos.

América se extiende de Norte a Sur, casi de Polo a Polo.

7. **Océanos.**—Ya sabemos que océanos son las grandes masas de agua salada que separan los continentes. Son cinco: océano Pacífico, océano Atlántico, océano Índico o mar



de las Indias, océano Glacial Ártico y océano Glacial Antártico.

El más grande de los océanos es el Pacífico, por lo que se le llama también *Grande Océano*. También es el más profundo, pues cerca de las islas Filipinas (Oceanía) se ha medido una profundidad de 9.800 metros, que es la mayor de las obtenidas hasta hoy.

8. **Tierras que bañan.**—El océano Pacífico baña las costas occidentales de América, las orientales de Asia y gran parte de las islas de Oceanía.

El Atlántico baña las costas occidentales de Europa y África y las orientales de América.

El océano Índico las meridionales de Asia, las orientales de África y las occidentales de Australia.

Los océanos Ártico y Antártico están alrededor de los polos respectivos, y por estar casi siempre helados en su mayor parte, son poco frecuentados por la navegación.

9. **Océano y mar.**—No debemos confundir el *océano* con el *mar*. Océanos son las vastas extensiones de agua que hay entre los continentes, y mares, las masas de agua marina que hay entre tierras más o menos próximas, generalmente de un mismo continente. Como ejemplos de mares tenemos el mar Mediterráneo, el mar Adriático, el mar Cantábrico, etc.

10. **La extensión de los océanos.**—La extensión de cada uno de los océanos es la siguiente:

Océano Pacífico .....	175.464.000 Km. <sup>2</sup>
» Atlántico .....	90.135.000 »
» Índico .....	74.175.000 »
» Ártico .....	13.312.000 »
» Antártico .....	12.414.000 »

**Parte práctica.**—Dibujar el planisferio y señalar en él, con tinta encarnada, un viaje de circunnavegación en nuestros días.

## LECCIÓN 10

### CONFIGURACIÓN VERTICAL

1. **El relieve.**—El relieve del suelo se llama también *configuración vertical*. Al estudiar el relieve del suelo encontramos grandes elevaciones de terreno, superiores a 300 metros,

en relación con el nivel del mar, si están próximas a las costas, y a las llanuras inmediatas si están en el interior. Son las montañas. Algunas alcanzan alturas considerables, como el *Mont Blanc*, en Europa, que tiene 4.810 metros, y el *Everest (Himalaya)*, en Asia, que llega a los 8.882 metros.

Las alturas inferiores a 300 metros reciben diferentes nombres, que recordaremos a continuación, y las que son inferiores al nivel del mar se llaman *depresiones*.

Un país de *tierras bajas* es un país cuyos terrenos no llegan a los 300 metros de elevación. *Tierras altas* son las que pasan de los 300 metros de altura.

2. **Montaña.**—Una *montaña* es una elevación importante de terreno en relación a la superficie de tierra que le es inmediata. En España, las montañas más altas están en los montes Pirineos. Pero la montaña más alta de la Península Ibérica está en Sierra Nevada, al S. E. de Granada, y se llama el *pico de Mulhacén*, que tiene 3.481 m. de altura.

En toda montaña hay que considerar: 1.º, la *base*, que es el lugar que ocupa; 2.º, el *pie*, que es el lugar en donde empieza a elevarse; 3.º, las *faldas* o *laderas*, formadas por las superficies que van del pie a la cumbre; 4.º, la *cumbre* o *cima*, que es su parte más elevada.

Para subir a la cumbre de una montaña no se sigue nunca un camino recto. A medida que subimos sentimos más fresco, y a veces verdadero frío, pues hay montañas, las muy altas, cuyas cimas están cubiertas de nieve hasta en el verano. La ascensión a ellas es penosa; pero en lo más alto, ¡qué bien se respira y qué panoramas se descubren!

La cresta de una montaña o de una serie de montañas forma la divisoria de las aguas.

3. **Cordillera, garganta, etc.**—*Cordillera* es un grupo de montañas enlazadas entre sí.

*Puertos, gargantas y desfiladeros* en las montañas son los sitios bajos y estrechos por donde se atraviesan.

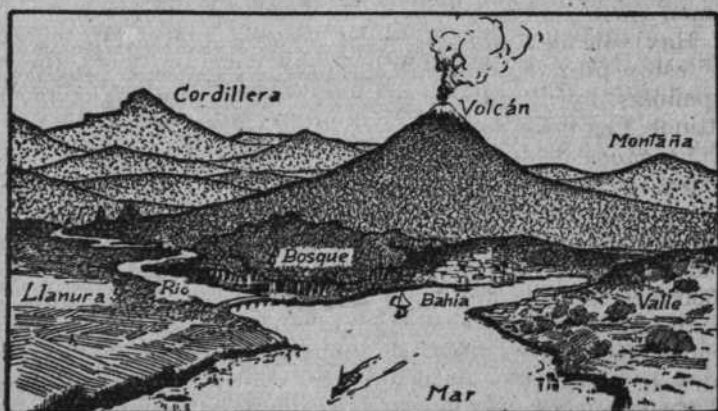
4. **Meseta.**—*Meseta* es la parte superior de una montaña cuando acaba en una superficie plana. Las mesetas a veces son muy extensas, como ocurre en las de las dos Castillas.

La de Castilla la Nueva presenta una elevación media de 600 metros, y la de Castilla la Vieja de 700 metros.

5. **Más términos geográficos.**—*Valle* es un terreno llano comprendido entre dos montañas. Si es estrecho y está entre dos colinas, se llama *cañada*. Cuando el valle está regado por algún río, recibe el nombre de *vega*.

*Ventisqueros* son ciertos parajes de algunas montañas en donde se conserva la nieve todo el año.

*Cavernas* son las concavidades subterráneas de las montañas. Si contienen cristalizaciones se llaman *grutas*.



6. **Pequeñas altitudes.**—Una pequeña prominencia de terreno de seis a ocho metros recibe el nombre de *altozano*; si es un poco más alta y de forma redondeada, se llama *cabezo*; *cerro*, cuando la altura no llega a los 200 metros, y *colina*, si está entre 200 y 400 metros. Los cerros o colinas, cuando son prolongados, reciben el nombre de *lomas*.

7. **Llanuras.**—*Llanuras* son extensiones considerables de terreno plano, sin prominencias o altitudes. Cuando la llanura está desprovista de vegetación, forma el *desierto*. Una *comarca esteparia* es una comarca sin plantas ni agua para el riego. *Oasis* son pequeñas extensiones de terreno con agua y vegetación en medio de los desiertos.



Las llanuras, según los países y la naturaleza del suelo, se llaman: *estepas*, en Rusia; *sabanas*, en la América del Norte; *pampas*, en la América del Sur; *landas*, en Francia, y *páramos*, en España.

8. **Volcanes.**—*Volcán* es una abertura que tienen ciertas montañas, por donde salen, del interior de la Tierra, gases y materias en fusión, más o menos inflamadas, que se conocen con el nombre de *lava*. En el volcán hay el *foco*, donde están el depósito de los materiales y las fuerzas que producen las erupciones; la *chimenea* o conducto por donde suben, y el *cráter* o boca, por donde salen. Algunos volcanes tienen varios cráteres.

Hay volcanes en actividad y otros extintos o apagados. De estos últimos se ven bastantes en algunas provincias españolas. Por su situación pueden ser continentales o marítimos. Las lavas vienen a ser rocas fundidas.

La causa de los volcanes parece que es el núcleo igneo o fuego central de la Tierra. Atravesando la corteza terrestre en dirección al centro del planeta, la temperatura va aumentando a razón de un grado por cada 30 metros de profundidad. Según este hecho bien comprobado, a los 3.000 metros de profundidad corresponderán 100° de aumento de temperatura, y a 60 kilómetros, un aumento de 2.000 grados, temperatura que no resisten sin fundirse los minerales de la Tierra.

*Terremotos* o movimientos sísmicos son temblores o sacudidas que experimenta a veces la corteza terrestre, siempre de corta duración. Los terremotos se atribuyen al empuje de los gases que ocasionan los volcanes, y también a derrumbamientos internos de las rocas. Los terremotos ocasionan a veces verdaderas catástrofes, pues llegan a destruir ciudades enteras.

## LECCIÓN 11

### LAS AGUAS CONTINENTALES

1. **El destino de las aguas de lluvia.**—Parte de las aguas procedente de la lluvia y del derretimiento de las nieves

es absorbida por la tierra, lo que dará lugar más tarde a los manantiales y al agua de los pozos. La otra corre por la superficie del suelo, siguiendo la pendiente natural de éste y buscando los cauces más profundos. Es así como se forman los arroyos y los ríos. Pero a veces estas aguas llegan a lugares más o menos profundos, que no son el mar, ni un río, y allí se estancan. Es el caso de los lagos, las lagunas o los pantanos.

2. **Las corrientes subterráneas.**—Ya sabemos, porque lo decimos en otro lugar de este libro, que una parte del agua de lluvia y de la que procede de las nieves, se filtra y penetra en el interior de la tierra, hasta encontrar una capa impermeable, en donde se producen depósitos y corrientes subterráneas, que dan origen a los *manantiales*, a los *pozos* ordinarios y a los *pozos artesianos*, estos dos últimos debidos en parte al trabajo del hombre.

3. **Corrientes superficiales.**—Recordemos brevemente los hechos geográficos a que dan lugar las corrientes superficiales.

*Fuente o manantial* es la aparición de agua que brota naturalmente en la superficie de la tierra.

*Arroyo* es una pequeña corriente regular de agua por la tierra. Cuando la corriente es impetuosa y no se forma más que en tiempo de lluvias, se llama *torrente*.

*Ríos* son corrientes de agua más o menos caudalosas, que desembocan en el mar, en un lago o en otro río.

*Nacimiento* de un río es el punto en que brota o aparece sobre la tierra.

*Cauce o lecho*, la depresión del terreno por donde van las aguas.

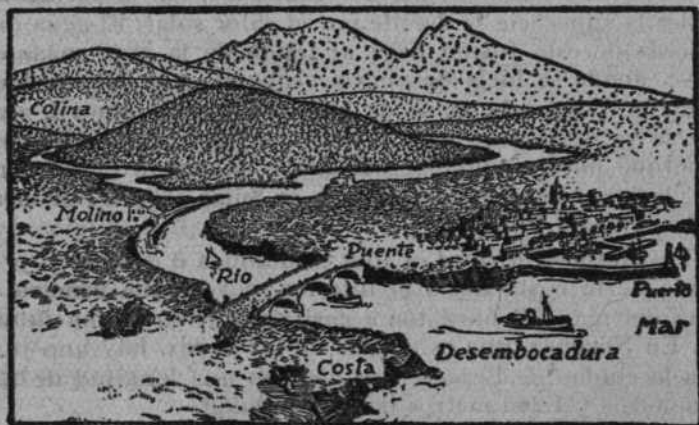
*Desembocadura*, el punto por donde desagua. *Orillas o riberas* son los bordes laterales del río, que son *derecha* o *izquierda*, según la mano del observador, mirando la dirección de la corriente.

*Caudal* es la cantidad de agua que lleva el río, y *curso*, la distancia entre su nacimiento y la desembocadura.

El cauce abierto por el trabajo del hombre para que por

él corran las aguas como un río artificial, recibe el nombre de *canal*.

Finalmente, *cuenca* o *región hidrográfica* de un río es todo el terreno que por pendiente natural tributa sus aguas a dicho río.



*Afluente* es el río que desemboca en otro. *Confluencia* es el punto en que un río afluente se une a su principal.

*Delta* es el espacio comprendido entre los diferentes brazos en que algunos ríos se dividen antes de desembocar en el mar.

4. **Utilidad de los ríos.**—Los ríos son de gran utilidad al hombre y proporcionan grandes ventajas a un país. Se ha dicho de ellos que «son caminos que andan». Si son grandes, permiten la *navegación fluvial*, como ocurre con el Guadalquivir, y sean como sean proporcionan agua para el riego y para diferentes industrias.

5. **Los ríos más grandes del mundo.**—Los ríos más grandes del mundo son: en Europa, el *Volga*, con un curso de 4.400 kilómetros; en Asia, el *Azul*, con un curso de 5.300 kilómetros; en África, el *Nilo*, con un curso de 4.100 kilómetros; en América, el *Amazonas*, con un curso de 8.000

kilómetros, y en Australia (Oceanía), el *Murray*, con un curso de 1.840 kilómetros. Ahora señálemoslos en el mapa.

6. **Los glaciares.**—*Glaciares* son como ríos de hielo compacto. Se forman de la siguiente manera: en lugares hondos, inmediatos a las montañas, a veces en las laderas hundidas de éstas, se acumulan grandes cantidades de nieve, de las cuales la superficie se derrite por el calor solar. El agua que procede de esta fusión llega al fondo de la gran masa de nieve, donde se hiela de nuevo, acabando por helarse toda la nieve. Toda esta masa de hielo no queda inmóvil, sino que se va deslizando poco a poco por la fusión de la base y porque nuevos aluviones de nieve aumentan el volumen del glaciar. Abundan los glaciares en Suiza, isla de Spitzberg y Groenlandia.

7. **Fiord.**—Un *fiord* es una escotadura o depresión profunda de la costa hacia el interior, por la que penetra el agua del mar. El fiord toma casi siempre la forma de un río. En Noruega, que es el país de los fiords, hay uno junto a la ciudad de Bergen, que alcanza una longitud de 220 kilómetros y 1.200 metros de profundidad.

8. **Lagos, lagunas y albuferas.**—*Lago* es una gran extensión de agua rodeada de tierra por todas partes; *laguna* es un lago pequeño, y *estanque*, una laguna artificial.

Llamamos *albuferas* a las lagunas que se comunican con el mar y reciben de éste sus aguas.

*Pantanos* o *ciénagas* son aguas estancadas y corrompidas.

A veces el *pantano* es artificial y representa una importante obra de ingeniería, destinada al riego de los campos.

El agua de los lagos procede de ríos, de manantiales o de nieves. Todo lago está llamado a desaparecer tarde o temprano. (Invitamos al alumno a pensar un poco y a decir por qué.)

Parte práctica.—1. *Primer año.*—Dibujar el río Guadalquivir, con sus afluentes.

2. *Segundo año.*—Dibujar el río de la Plata, con sus afluentes.

## LECCIÓN 12

### MARES Y COSTAS

1. **El agua del mar.**—En una de las lecciones anteriores hemos hablado de los océanos y los mares. En ésta trataremos del mar en general.

Como ya sabemos, el agua del mar es salada y amarga por las cantidades que lleva disueltas de cloruro de sodio o sal común, cloruro de magnesia y sulfato de magnesia. Si colocamos sobre una lumbre un cazo que contenga agua del mar y lo dejamos hasta que se evapore toda el agua, en el fondo del cazo advertiremos que ha quedado una cantidad de sal. En este sencillo hecho se funda el empleo de las salinas, que son grandes depósitos de mucha superficie y poca altura, en los cuales penetra el agua del mar, que, al evaporarse por la acción del calor solar, deja la sal en el fondo.

En cada kilogramo de agua del mar hay en disolución 35 gramos de diferentes sales, especialmente de sal común o de cocina.

La temperatura del agua del mar varía con la latitud y la profundidad. En la zona tórrida es

de 26° a 30° en la superficie; en la zona templada, las aguas de la superficie tienen, aproximadamente, la misma temperatura que el aire; pero en las grandes profundidades es casi siempre de 4°. En los mares glaciales las aguas o están heladas o a punto de helarse. Los bloques de hielo procedentes de



El mar.—La playa

las zonas glaciales que van flotando por el mar, se llaman *icebergs*. Son un peligro para la navegación.

La densidad media de las aguas del mar es de 1,028.

A mayor profundidad en el mar, corresponde una mayor presión de las aguas. El cálculo a que se ha llegado, después de repetidas experiencias, es el de *una atmósfera*, o sea de 1,033 Kg. por centímetro cuadrado, cada 10 metros de profundidad.

2. **Movimientos de las aguas del mar.**—Las aguas del mar no están nunca inmóviles. Sus principales movimientos son: olas, corrientes y mareas.

*Olas* son movimientos de elevación y depresión de las aguas marinas, producidos por el viento. En los grandes temporales, las olas son muy altas y tienen una fuerza capaz de destruirlo o arrollarlo todo. El oleaje es un movimiento superficial que no se nota más allá de los 50 metros de profundidad.

*Corrientes* son movimientos de grandes masas de agua marina en una dirección determinada. Hay *corrientes frías*, que son las que llevan las aguas de los mares polares a la zona del ecuador. Y *corrientes cálidas*, que se forman en la zona tórrida, entre ellas la llamada *Gulf Stream* (1) o corriente del Golfo, que es una especie de río del océano que arrastra sus aguas tibias y azules sobre un fondo y dos orillas de agua fría y que va primero desde el golfo de Méjico a los bancos de Terranova, y en este punto recibe la corriente fría de la Península del Labrador y cambia de dirección, dividiéndose en varios brazos, uno que se dirige a Europa y otro a África.

Hay corrientes constantes, como ésta del *Gulf Stream*, en el Atlántico, y corrientes periódicas, como son las producidas por los vientos *monzones*, que van durante el verano del África a la India, y durante el invierno de la India al África.

Las causas de las corrientes son el calor solar, que hace que sea en la zona del ecuador más intensa la evaporación

---

(1) Pronúciase *Gulf strim*.



de las aguas marinas; el viento y el movimiento de rotación de la Tierra.

*Mareas* son movimientos regulares de ascenso y descenso de las aguas del mar, debidos a la atracción del Sol y de la Luna. En un día, durante seis horas, las aguas del mar tienen un *flujo* o movimiento de ascenso, y durante otras seis un *reflujo* o movimiento de descenso. El nivel más alto alcanzado por las aguas se llama *pleamar*, y el más bajo, *bajamar*. Por las mareas, pues, dos veces al día el agua del mar invade las costas y se retira otras dos. En



algunas costas del Cantábrico el reflujo deja secos dos kilómetros de playa, que en el pleamar estaban cubiertos de agua.

En los ríos que desembocan en el Atlántico se nota mucho la marea. Para entrar o salir en ellos los barcos, muchas veces han de esperar el pleamar.

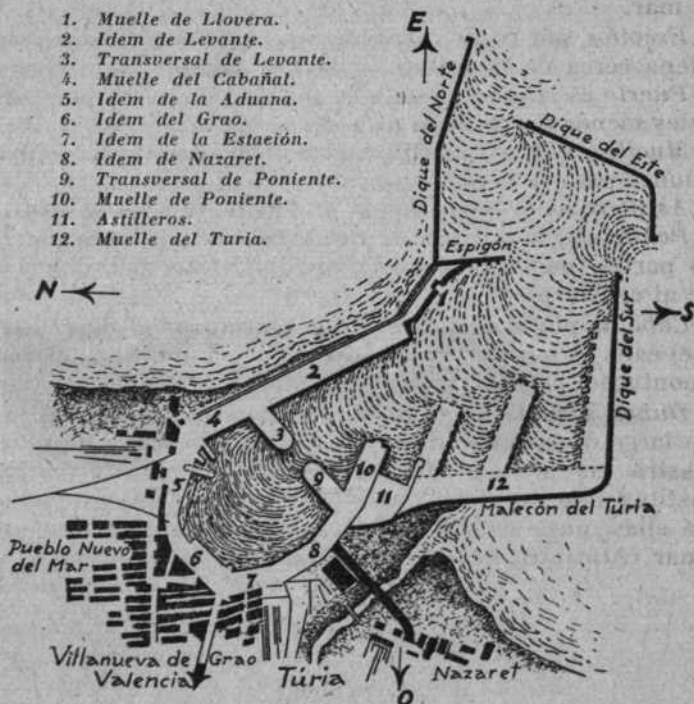
En el Mediterráneo y en los mares cerrados, en general, no son sensibles las mareas o lo son muy poco.

Las mareas más altas son las que corresponden a los novilunios y plenilunios, porque entonces a la atracción del Sol se junta la de la Luna. De todas maneras, se calcula que la acción del Sol es dos veces y media menor que la lunar.

3. **Costa o litoral.**—*Costa o litoral* es la porción de tierra bañada por las aguas del mar. Cuando la costa es baja

y arenosa, se llama *playa*; cuando es alta y rocosa, recibe el nombre de *acantilado* y también de *costa brava*.

El mar ejerce una constante acción modificadora sobre las costas. Por medio de las olas, principalmente, desgasta



Plano del puerto de Valencia

las rocas, con tendencia siempre a reducir las puntas entrantes y hacer más suave y regular la línea de la costa.

4. **Golfo, bahía, etc.**—*Golfo* es una porción de mar que se interna en la tierra.

*Bahía* es un golfo pequeño.

*Estrecho* es una porción de mar poco ancha, comprendida entre dos tierras próximas.

*Ria* es la parte de un río próxima a su desembocadura y a la cual llegan las mareas, mezclándose las aguas dulces con las saladas.

*Banco* es una tierra submarina próxima a la superficie del mar.

*Escollos* son rocas a flor de agua. Si forman como una cadena cerca de la orilla, reciben el nombre de *arrecifes*.

*Puerto* es la porción de mar rodeada de tierra por todas partes menos por la boca o *bocana*.

*Muelle* es la obra artificial adonde atracan las embarcaciones para la carga y descarga.

*Astillero* es el lugar donde se construyen los barcos.

*Península*, la porción de tierra rodeada de agua por todas partes, menos por una, llamada *istmo*, por donde se une al continente.

*Cabo*, la punta de tierra que se interna en el mar. Cuando el cabo es bajo y estrecho, se llama *punta*. Si es elevado y montuoso, *promontorio*.

*Dunas* son los montecillos de arena que forma el mar a lo largo de la costa. A veces es el viento el que levanta y arrastra las arenas, que entonces se llaman *voladoras*, constituyendo un peligro para las viviendas que están junto a ellas, pues se han dado casos, como en las de Guardamar (Alicante), de quedar enterradas por la arena.

## LECCIÓN 13

### LA ATMÓSFERA

1. *Composición de la atmósfera*.—Hemos hablado de la parte sólida de la Tierra, a la que llaman también *litosfera*, y de la parte líquida, a la que dan el nombre de *hidrosfera*. Hablemos ahora de la capa gaseosa o *atmósfera*, que envuelve a toda la Tierra.

No se sabe con exactitud cuál es la altura de la atmósfera. A medida que se asciende en ella, disminuyen la presión y la densidad, por lo cual se llega a un punto de eleva-

ción en que el aire no permite ni la respiración ni la circulación de la sangre.

Los aviadores alcanzan la altura de 10 a 12.000 metros, y los exploradores, con globos sondas, se han elevado hasta los 20.000 metros, aproximadamente. El cálculo que se hace de la altura de la atmósfera es de unos 100.000 metros, lo cual nos hace pensar que es una capa gaseosa muy delgada en relación con el diámetro terrestre.

La atmósfera está formada de aire y de vapor de agua.

2. El aire.—En las nociones de Física y Química de este libro hablamos con más detenimiento de las cualidades y composición del aire. Aquí recordaremos únicamente que es una mezcla de varios gases, de los cuales los más importantes son el oxígeno y el nitrógeno. La proporción en que entran es: de 100 partes, 21 son de oxígeno y 79 de nitrógeno. Hay, además, una pequeñísima parte de gas carbónico (0,0004) y aquellos otros gases que se desprenden de la Tierra.

El aire no tiene color, olor ni sabor y, como todos los gases, es elástico y pesado. Sin embargo, en las grandes masas de la atmósfera presenta el característico *azul celeste*, debido a la desigual refracción de los rayos solares, que permite el paso de los anaranjados y la reflexión de los azules.

3. Los meteoros.—En la atmósfera ocurren continuamente fenómenos o hechos naturales, que reciben el nombre de *meteoros*. La causa de ellos es casi siempre el calor o la luz del Sol.

Los meteoros se dividen en acuosos, aéreos, luminosos y eléctricos.

4. Meteoros acuosos.—Son los que están producidos por el enfriamiento más o menos rápido del vapor de agua contenido en la atmósfera. Los principales meteoros acuosos son las nubes, la lluvia, la nieve, el granizo, el rocío y la escarcha.

Las *nubes* son grandes masas de vapor de agua que flotan en la atmósfera. Muy bajas, forman la *niebla*. Cuando el vapor acuoso de las nubes se condensa, es decir, se enfría y cae en gotas, forma la *lluvia*. Si se congela, forma la *nieve*;

si son las gotas de lluvia las que se congelan, se forma el *granizo*. El *rocío* está formado por las gotitas que vemos de mañana sobre las plantas, producidas por el vapor acuoso condensado por el frío de la noche. El rocío helado o congelado es la *escarcha*.



*El pluviómetro*

Recoge el agua de lluvia y por la cantidad recogida se hace el cálculo de la caída en un campo o en una comarca.

5. *La lluvia*.—Cuando una capa de aire atmosférico saturado de humedad entra bruscamente en una zona más fría de la atmósfera, su capacidad de disolución del vapor disminuye, y el exceso de humedad se condensa y cae a tierra o al mar, es decir, a la superficie sólida o líquida del planeta. Y según sea el grado de temperatura, la precipitación reviste la forma de lluvia, de nieve o de granizo. De todos estos meteoros acuosos, el más frecuente en nuestro país es la lluvia.

La lluvia es para el hombre el más importante de los meteoros. Es

uno de los factores más esenciales de la vida sobre la tierra. Es indispensable al desenvolvimiento de la vegetación, de la vida animal y de la vida humana. Todo país escaso de lluvias es también escaso de vegetación y escaso de población. Los hom-

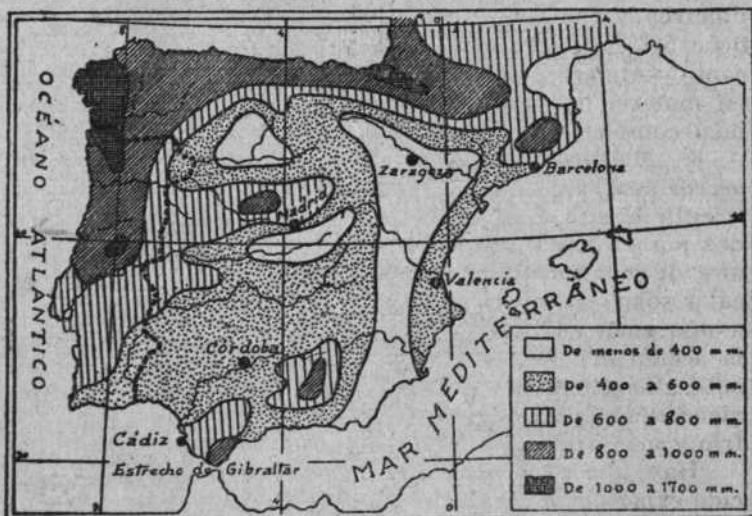


Iberia húmeda e Iberia seca

bres no pueden vivir en él. Así ocurre en la región del Sáhara, en la Arabia, en la Mogolia y en el centro de Australia.

Por el contrario, país de mucha lluvia y de calor suficiente, es país de vegetación exuberante y de muchos habitantes, como ocurre en la India, en el Sudán y en la isla de Java. Para que un país no sea un desierto, se calcula que hace falta que reciba un mínimo de 20 centímetros cúbicos de lluvia anual.

6. La frecuencia de las lluvias.—Otro factor importante de las lluvias es, no la cantidad de agua que cae al año, sino la frecuencia de la lluvia, su repartición entre las diferentes épocas del año y su evaporación. Con una gran can-



Mapa de la distribución anual de las lluvias en España

tividad de lluvia, en pocos días o en pocas semanas, seguida de una rápida evaporación, un país nos podrá parecer seco; mientras que con menos lluvia, pero muy repartida en las diferentes estaciones del año, otro país nos dará la impresión de país húmedo.

7. El régimen de lluvias en España.—El clima de nuestro país está caracterizado en su mayor parte por sus esca-

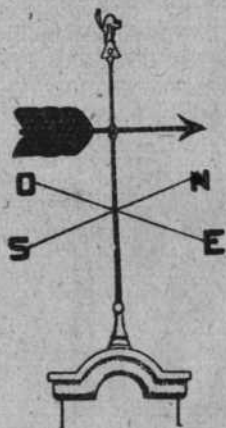


sas lluvias, que se dan casi siempre en invierno, al paso que las sequías son más largas y frecuentes en verano.

De toda la península Ibérica, y por lo que respecta al régimen de lluvias, se han hecho dos grandes regiones: una denominada *Iberia seca* y otra llamada *Iberia húmeda*. La primera comprende las dos terceras partes de España y se extiende por el litoral mediterráneo hacia el interior. La segunda abarca la zona costera del Cantábrico y la del Atlántico, hasta el cabo San Vicente. Las lluvias máximas corresponden a Galicia: Santiago, 1.605 mm. Bilbao, 1.400 milímetros y San Sebastián, 1.200 mm. En cambio, Barcelona tiene 526 mm.; Valencia, 472, y Cartagena, 340. Y en Alicante y Almería llueve tan poco, que bien puede decirse que en materia de lluvias padecen un régimen completamente desértico.

8. **Meteoros aéreos.** — Los *meteoros aéreos* son los vientos. *Viento* es una corriente de aire. Los vientos son producidos por el desequilibrio de las capas de aire de la atmósfera, ocasionado por el calor solar. Al calentarse el aire próximo a una zona cualquiera de la tierra por la acción del Sol, se hace más ligero y sube a lo alto de la atmósfera, y entonces viene a ocupar este vacío otro aire más frío y más pesado.

Hay una sencillísima y muy conocida experiencia. Si abrimos la puerta de una habitación, en la que el aire está más caliente que el pasillo a que da la misma, y colocamos en el punto más alto del dintel de la puerta abierta una bujía encendida y luego en el punto más bajo, la dirección de la llama nos indicará que se han formado dos corrientes aéreas: una inferior, que va de la masa de aire frío exterior al aire caliente interior, y otra superior, en dirección contraria. Esta fácil experiencia nos explica en gran parte la formación y dirección de los vientos.



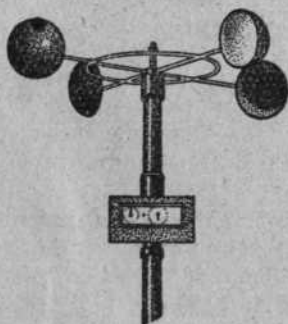
Con la *veleta* se determina la dirección del viento

9. **Clasificación de los vientos.**—Los vientos, por su dirección, se dividen en vientos del Norte, del Sur, del Este, del Oeste o de otro punto de la estrella náutica. La dirección del viento se determina por medio de la veleta.

Por su velocidad, los vientos reciben los nombres siguientes:

Calma .....	0 metros por segundo.
Suave .....	2 a 4 » » »
Moderado .....	4 a 8 » » »
Fuerte .....	8 a 12 » » »
Tempestuoso .....	12 a 16 » » »
Huracanado .....	16 a 30 » » »
Huracán .....	30 a 40 » » »

La velocidad del viento se mide por medio de un aparato llamado *anemómetro*. El que recomienda el Observatorio central de España es el de Robinson, que no es más que un molinete de cuatro brazos, que gira alrededor de un eje. En el extremo de cada brazo hay un hemisferio hueco. El viento hace girar el molinete, y el número de vueltas se registra en los cuadrantes de un contador.



Anemómetro

*Ciclón* es un huracán furioso, acompañado de lluvia, relámpagos y truenos, que derriba árboles y casas.

Con respecto a su duración, los vientos se dividen en constantes, periódicos y variables. *Constantes* son los que soplan siempre en el mismo sentido, como los vientos *alisios*, en la zona tórrida, que van de nordeste a suroeste, en el hemisferio boreal, y de sudeste a noroeste en el austral.

Vientos *periódicos* son los que reinan en ciertas épocas del año, dejando de reinar en otras, como los *monzones* y las *brisas*. Los monzones se dejan sentir en el mar de las Indias y soplan en la dirección del NO. una parte del año y en la del SO. en otra. Las *brisas* pueden ser *de mar y de*

*tierra*. Las primeras corren durante el día, y las segundas durante la noche. *Variables* son los que no tienen dirección ni épocas determinadas.

Los vientos, ¿son convenientes, o son perjudiciales? Invitamos al alumno a que piense y hable sobre ello.

**Parte práctica.**—1. Hacer observaciones sobre el viento en el patio de la escuela. (Si no hay veleta, pueden valerse los alumnos de una brújula y una caña larga que lleve en un extremo una cinta.) Determinar su dirección y su velocidad durante todos los días de una semana, a la hora del recreo. Puede registrarse este dato meteorológico durante un año, encargando de tomarlo a un alumno distinto cada día.

2. Construir un pluviómetro con un bote grande que ya no sirva.

3. Resolver algunos problemas relativos a la cantidad de agua que ha caído en una lluvia sobre una comarca, con datos proporcionados por el pluviómetro.

## LECCIÓN 14

### METEOROS LUMINOSOS Y ELÉCTRICOS

1. **Meteoros luminosos.**—Los principales *meteoros luminosos*, producidos por la luz solar, son el crepúsculo, el arco iris, los parhelios y los paraselenes.

*Crepúsculo* es la débil claridad que se percibe antes de salir el Sol y después de ponerse. Los crepúsculos se llaman: *matutino* el de la mañana, y *vespertino* el de la tarde. La causa de los crepúsculos es la reflexión y refracción de los rayos solares. El crepúsculo de la mañana recibe también el nombre de *aurora*.

La duración de los crepúsculos no es la misma en todos los países. Tampoco lo es en todas las estaciones. Son cortos en la zona tórrida, porque el Sol, después de pasar por el cenit, desciende más vertical y rápidamente a ocultarse bajo el horizonte. Aumentan los crepúsculos a medida que nos aproximamos a las zonas polares, en donde hay un crepúsculo de tres meses. En estas regiones, durante la primavera y el otoño se dan las *noches blancas*, que no son más que crepúsculos.

2. **El arco iris.**—El *arco iris* es una banda de forma circular, compuesta por otras siete bandas concéntricas, teñidas cada una de uno de los siete colores de la luz blanca.

No es más que un caso de la descomposición de la luz, que en esta ocasión tiene lugar al atravesar los rayos solares las gotas de agua que caen de las nubes. Y son estas gotas las que hacen el papel de prisma transparente. De aquí que el arco iris se presenta siempre en el lado opuesto al Sol.

3. **Parhelios y paraselenes.**—El término parhelios equivale a *soles falsos*, y son unas imágenes del Sol, unidas por un círculo blanco, que aparecen a veces en la atmósfera, debido a la reflexión en las nubes de la imagen de dicho astro.

*Paraselenes* significa *falsas lunas*, y son imágenes de la Luna reproducidas por reflexión y vistas de noche.

Es curioso también el fenómeno de *míraje* o *espejismo*, que se da en las llanuras arenosas de Egipto o del desierto del Sáhara, y mediante el cual se ven invertidos, a gran distancia, árboles, montañas, etc.

4. **Meteoros eléctricos.**—Son los producidos en la atmósfera por la electricidad. Los más importantes son el relámpago, el trueno, el rayo, el fuego de San Telmo y las auroras polares.

El *relámpago* es la chispa que se forma en días de tormenta por el contacto o proximidad entre dos nubes cargadas de electricidad contraria o entre una nube y la tierra. *Trueno* es el ruido que acompaña al relámpago. Y *rayo* es la chispa de una descarga eléctrica que se produce entre una nube y la tierra.

5. **El pararrayos.**—Como en las horas de tormenta los puntos altos, y más si terminan en punta, son los más peligrosos, Franklin inventó el pararrayos para descargar de electricidad las nubes unas veces, y otras para que, si es inevitable la caída del rayo o chispa eléctrica, ésta sea conducida a la tierra, depósito común, sin peligro alguno.

El pararrayos se compone de una barra metálica de cinco a diez metros de altura, terminada en punta y colocada verticalmente en la parte superior de los edificios. La parte inferior de esta barra se comunica con un pozo por medio de

una cadena de hierro. La zona de protección del pararrayos se fija en un círculo que tenga de radio una longitud que sea doble de la altura de la barra.

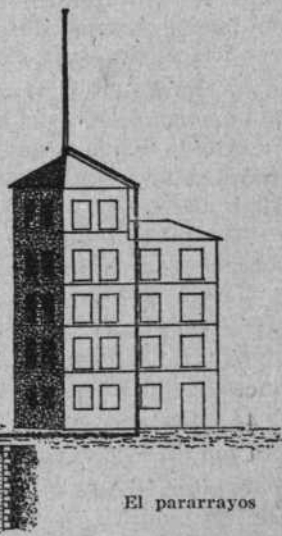
No olvidemos que es peligroso, en horas de tormenta, guarecerse debajo de los árboles. Diga el alumno por qué.

6. **El fuego de San Telmo.**—Es un meteoro eléctrico, formado por ráfagas luminosas que se observan en las puntas de los mástiles de los barcos. Son debidas estas ráfagas a la electrización por influencia en las horas de tormenta.

7. **Auroras polares.**—Las *auroras polares*, llamadas también *auroras boreales*, son fenómenos luminosos de gran visualidad, que aparecen por las noches en las regiones polares. Consisten, primero, en una luz indecisa que

despide ráfagas de diversos colores, limitada por un arco brillante que toma diversa coloración y al fin en un batiente luminoso que inunda todo el horizonte.

8. **División de la atmósfera.**—Ha sido corriente dividir la atmósfera en región vegetal y región de las nieves perpetuas. En la primera es posible la vegetación; en la segunda, como ocurre en gran parte de las zonas polares y en la cumbre de ciertas montañas cubiertas de nieve todo el año, no pueden vivir las plantas.



El pararrayos

**Parte práctica.**—1. Dibujar un pararrayos completo.

2. Resolver este problema: ¿A qué distancia se encuentra de nosotros una nube cuyo trueno es percibido por nuestro oído siete segundos después de ver el relámpago?

## LECCIÓN 15

### EL CLIMA

1. **El clima físico.**—En los libros anteriores hemos hablado ya del clima físico. En ellos hemos tratado del clima de nuestro pueblo, del clima de España y del clima de Europa. Ahora diremos que clima, en general, es el conjunto de cualidades o condiciones meteorológicas que caracterizan la atmósfera de un lugar determinado de la tierra.

Estas cualidades o condiciones climáticas son la temperatura, la humedad, la nebulosidad, la presión y los vientos, y la salubridad o insalubridad del país. Así, cuando preguntamos por el clima de una población o de una comarca, no basta que nos digan si es cálido o si es frío, sino que además necesitamos saber si llueve mucho o poco, si soplan o no vientos fuertes y en qué dirección soplan, si el cielo está habitualmente cubierto o despejado, etc., etc. Y el conjunto de estos factores hay que darlo buscando en ellos el término medio anual y no por lo que ocurra en un día determinado.

2. **Los elementos geográficos y los factores del clima.**—En los factores del clima—temperatura, vientos, humedad, etcétera—influyen poderosamente: 1.º La latitud o distancia de un punto de la Tierra al ecuador. 2.º La altitud. 3.º La proximidad al mar. 4.º La topografía, la naturaleza del terreno y la vegetación.

3. **La latitud y la temperatura.**—Sabido es que a menor latitud, mayor temperatura. La razón es que los rayos solares caen perpendicularmente, que es cuando dan más calor, en la zona tórrida, comprendida, como hemos dicho tantas veces, entre los dos trópicos. En cambio, en las zonas glaciales, donde los días duran de veinticuatro horas a seis meses y son más oblicuos los rayos solares, las temperaturas son las más bajas de la superficie terrestre.

4. **La altitud.**—A partir del ecuador en dirección a uno de los polos, la temperatura iría bajando de una manera regular y constante, si no fuera porque hay otros elemen-



los geográficos que modifican la acción de la latitud. Uno de ellos es la *altitud*.

En general, a mayor altitud menos temperatura. En la cumbre de la montaña hace más frío que al pie de la misma. Es debido, en gran parte, a que el aire seco, es decir, el de las alturas, absorbe poco calor. En cambio, el aire húmedo absorbe mucho. Se ha hecho el cálculo de que la temperatura disminuye a razón de un grado por cada 200 metros de altura.

5. **La proximidad al mar.**—La proximidad al mar influye en el clima en general, y de un modo especial en la temperatura. Se han hecho observaciones según las cuales se ha comprobado que el Sol u otro foco de calor cualquiera eleva en un tiempo dado dos veces más la temperatura de la tierra que la del agua. Lo que quiere decir que el mar tarda más en calentarse que la tierra; pero tarda también más en enfriarse. He aquí por qué los pueblos de la costa, aparte de una mayor humedad que los del interior, tienen menos variaciones térmicas, pues siempre durante la noche la temperatura del aire del mar es superior a la de la tierra. Podemos decir, por tanto, que en las zonas marítimas la temperatura no es nunca tan desigual en las distintas estaciones como en los países interiores.

También influye el mar sobre los pueblos de la costa por medio de las corrientes. Si una corriente es fría, los pueblos marítimos próximos a ella sentirán el frío. Por el contrario, el *Gulf Stream* hace que en las costas de Noruega haya abundante vegetación, que no habría si no fuera por la suave temperatura de esta corriente.

6. **La naturaleza del terreno.**—La topografía general del terreno, y también la vegetación, influyen en el clima de un lugar.

Las montañas unas veces facilitan y otras dificultan el paso de los vientos, y con ellos el de las nubes, que proporcionan la lluvia. También si estos montes están poblados de árboles, el aire será más húmedo y más fácil la condensación del vapor atmosférico. Y todo lo contrario ocurrirá si los montes están pelados.

Los terrenos arenosos calientan la atmósfera; los arcillosos la templan, y los pantanosos infestan el aire, aunque bajan la temperatura.

El estado del cultivo y la acción del hombre saneando terrenos pantanosos, desecando marismas y modificando el curso y la situación de ríos y lagos, contribuyen a modificar el clima.

7. Las temperaturas.—En las lecciones de Física hemos hablado ya de la medición de temperaturas. Para hallar las *medias*, lo más cómodo es emplear el termómetro de *máxima* y *mínima*. Se suman las dos cada día, y el resultado se divide por 2. Después podemos hallar la media de la semana, del mes o del año.

Por razón de la temperatura, se distinguen siete clases de climas, que son:

Ardiente .....	de más de 25°.
Cálido .....	de 25 a 20°.
Suave .....	de 20 a 15°.
Templado .....	de 15 a 10°.
Frio .....	de 10 a 5°.
Muy frio .....	de 5 a 0°.
Glacial .....	de menos de 0°.

El clima que más conviene al hombre es el suave o el templado, libre de los extremos de calor y frío. Ni más de 25° ni menos de 5°.

Se dice que en las zonas glaciales no hay más que dos estaciones: un invierno largo y riguroso y un verano caluroso y corto. En la zona tórrida, dos estaciones: la seca y la lluviosa. En las templadas, las cuatro estaciones que todos conocemos.

Parte práctica.—Por medio del termómetro de máxima y mínima recoger las temperaturas medias de todos los días de clase.

## LECCIÓN 16

### GEOGRAFÍA HUMANA

1. La Geografía humana.—En las lecciones anteriores hemos estudiado nuestro planeta, prescindiendo de los seres humanos que lo habitan. Ahora vamos a considerar a la

Tierra como la vivienda de toda la Humanidad y a estudiar la influencia de los agentes geográficos sobre la manera de ser el hombre y sobre su vida, y a su vez la acción del hombre sobre la Tierra. El conjunto de estos estudios, que nosotros no podremos hacer más que de un modo muy breve y superficial, recibe el nombre de Geografía humana.

2. **Unidad de la especie humana.**—El conjunto de los seres humanos que pueblan la Tierra forma la Humanidad. Estos seres humanos, además de las diferencias de sexo y de edad, se diferencian también por la configuración de su cráneo y sus facciones; por su estatura, por el color de su piel, por sus creencias, por su educación y por sus costumbres.

A pesar de estas diferencias, que en su mayor parte son debidas a la influencia geográfica, es decir, a la acción del medio físico sobre el ser humano, podemos decir que todos los hombres son iguales por su doble naturaleza física y espiritual. En cuanto a su naturaleza física, baste recordar la igualdad de su anatomía, la menor longitud de los brazos que la de las piernas, la actitud bípeda y su condición *cosmopolita*, que le permite vivir en todos los países y en todos los climas.

En cuanto a su naturaleza espiritual, ya sabemos que el hombre está dotado de un alma espiritual e inmortal, que tiene inteligencia racional, voluntad para el bien y libre arbitrio para la elección; que usa el lenguaje verbal, es religioso y mediante la educación perfecciona sus potencias y sentidos, a fin de ser útil para sí y para sus semejantes.

Por todo ello podemos decir que no hay más que una especie humana y que cada hombre debe mirar a otro hombre, aunque sea de otra raza y de otro país, como a un semejante suyo, como a un hermano, colaborador con él en la obra del progreso y del perfeccionamiento de la Humanidad.

Lo que se llama «la solidaridad humana» no quiere decir más que la unión moral entre los hombres y el deber que tenemos de estimarnos y ayudarnos. Pero entre los cristianos, esa solidaridad se llama «fraternidad cristiana», por virtud

de la cual nos consideramos todos como hijos de un mismo Padre y nos amamos los unos a los otros como a nosotros mismos.

3. **Las razas humanas.**—Pero aunque todos los hombres tienen un mismo origen y una misma naturaleza, presentan diferencias en el color, en la configuración del cráneo, en el grado de civilización, en sus costumbres y en el modo de vivir. Algunas de estas diferencias han dado lugar a la división de los hombres en razas.

Las razas principales son tres: la *blanca*, la *amarilla* y la *negra*. Hay además dos razas secundarias, que son la *cobriz*a o americana y la *aceitunada* o malaya.



Blanca

Negra

Razas:  
Amarilla

Cobriza

Malaya

La raza *blanca* tiene la piel blanca o morena, la cara ovalada, el cabello negro o rubio, los ojos horizontales y el ángulo facial abierto. Pertenece a ella casi todos los europeos y también los árabes, los judíos, los persas y los americanos de origen europeo.

La raza *amarilla* o *mongólica* tiene la piel amarillenta, los pómulos salientes, los ojos pequeños y oblicuos y el cabello negro y fuerte. Pertenecen a ella los chinos y los japoneses.

La raza *negra* tiene la piel negra, el cráneo estrecho, la nariz chata, el cabello corto y crespo, labios gruesos y ángulo facial agudo. Pertenecen a ella los naturales del África central y meridional, los de la Australia y alguna otra isla de la Oceanía.

La raza *cobriz*a tiene la cara ancha, piel morena rojiza, nariz aguileña y cabellos largos y negros. Son de esta raza los llamados *pieles-rojas* o indios americanos, que tantas veces hemos visto en el *cine*.

Finalmente, la raza *aceitunada* tiene un color verde oscuro, nariz chata, boca grande y cabello negro. Los individuos de esta raza se hallan en la península de Malaca, archipiélago malayo y en otras islas de Oceanía.

4. El hombre como ser social.—El hombre ha nacido para la vida social. La primera sociedad humana es la familia. En los primeros tiempos de la época primitiva no debió haber otra. Más tarde se formó la *tribu*, asociación de familias. El progreso social y político trajo luego la *ciudad* y la nación, y el Estado. No hay que confundir la nación con el Estado. La nación es el conjunto de ciudades y pueblos unidos por su historia, sus creencias, su lengua y sus intereses materiales, que tienen unas mismas leyes y un mismo gobierno. Y el Estado es la representación orgánica y jerárquica de la nación para que ésta realice sus fines.

5. La población del mundo.—La población de un país puede ser absoluta y relativa. *Población absoluta* es el número total de habitantes de un país, y *población relativa*, el número de habitantes que tiene un país por kilómetro cuadrado. Para saber si un país está bien poblado, hemos de fijarnos en su población relativa. Un país bien poblado es, por ejemplo, Bélgica, que tiene 254 habitantes por kilómetro cuadrado, y un país mal poblado es la Rusia europea, que con 115 millones de habitantes de población total no tiene más que 26 habitantes por kilómetro cuadrado.

La población total del globo es, aproximadamente, de 1.903 millones de hombres. Esta población está desigualmente repartida sobre la Tierra y desigualmente repartida entre las diferentes razas.

La distribución entre las cinco partes del mundo es la siguiente:

Asia .....	970 millones de habitantes.
Europa .....	470 » » »
América .....	240 » » »
África .....	150 » » »
Oceanía .....	73 » » »

6. Los grados de civilización.—Los estados sociales o grados de civilización de los pueblos son tres: salvaje, bárbaro y civilizado.

Los *salvajes* carecen de toda instrucción, tienen ideas confusas sobre la religión y la justicia, viven de la caza y la pesca y tienen la fuerza bruta como ley suprema.

Los *bárbaros* poseen alguna instrucción, tienen leyes y costumbres irregulares y crueles, practican algunos oficios y tienen una religión definida, aunque no aplican normas rectas de justicia.

Los *civilizados* tienen una religión definida, cultivan las artes y las ciencias, tienen leyes más o menos justas, supuesto que nada hay perfecto en la tierra, y viven bajo un régimen político legal.

La Humanidad pasa por estas tres fases, empezando por la salvaje.

7. La importancia de un país.—La importancia de un país depende de la extensión de su territorio, de su población relativa, de sus riquezas naturales, del trabajo y cultura de sus habitantes y de su espiritualidad.

## LECCIÓN 17

### VÍNCULOS SOCIALES

1. Vínculos sociales.—Aparte de la familia, los principales vínculos sociales son: la patria, la lengua, la religión y las costumbres y aficiones.

La *patria*, mejor aún, el sentimiento de amor a una misma patria, une poderosamente a los hombres del mismo país. Estos hombres tienen el mismo gobierno, el mismo lenguaje y las mismas costumbres. A veces también las mismas creencias religiosas.



Ya sabemos que las principales formas de gobierno son dos: la monarquía y la república.

En la monarquía, el jefe del Estado es un rey que hereda el trono de sus mayores. La monarquía puede ser absoluta o constitucional. *Absoluta*, cuando el monarca reina con sujeción a ciertas leyes que él solo puede modificar. Cuando ejerce su autoridad sin sujeción a ley alguna, la monarquía se llama *despótica*.

Es *constitucional* cuando el monarca gobierna con arreglo a una Constitución que elaboran los representantes del país.

República es la forma de gobierno en la que el jefe del Estado, al que se llama *presidente*, es elegido temporalmente por los representantes de la nación.

En el curso de la Historia, las repúblicas han sido: *aristocráticas*, cuando el poder era ejercido por la aristocracia, esto es, por una clase privilegiada; *teocráticas*, cuando lo ejercía el clero, y *democráticas*, cuando lo ejercían todas las clases sociales, es decir, todo el pueblo, por medio de sus representantes.

2. **Casos especiales.**—Hay formas y situaciones especiales de gobierno, que reciben los nombres siguientes:

*Oligarquía* es el ejercicio arbitrario del poder por unas cuantas familias privilegiadas y poderosas.

*Demagogia* es el abuso del poder en las repúblicas democráticas.

*Anarquía* es el estado de una monarquía o de una república en la que faltan la autoridad y la ley y dominan la confusión y el desorden.

*Dictadura* es el ejercicio de la autoridad por una sola persona a la cual se le dan, o se los toma ella, amplios poderes para hacer frente a situaciones críticas y peligrosas.

La dictadura fué adoptada muchas veces en Roma en circunstancias difíciles.

Existe también el *Estado totalitario*, que es aquel en que, desaparecidos los partidos políticos, todos los ciudadanos unen su ideal al del único Jefe, Caudillo o supremo jerarca.

3. **El lenguaje.**—Es otro vínculo o lazo que une moralmente a grandes masas de seres humanos. Cuando vamos

por el extranjero y oímos hablar en español, nos sentimos atraídos hacia la persona que habla como nosotros, lo mismo si es de España tal persona, que si es de la Argentina o del Uruguay.

El siguiente cuadro nos da, con sus cifras aproximadas, una idea de la extensión de las principales lenguas habladas en el mundo:

	es hablado por 400 millones de personas.					
El chino	»	»	»	180	»	»
El inglés	»	»	»	120	»	»
El indostánico	»	»	»	115	»	»
El ruso	»	»	»	90	»	»
El español	»	»	»	85	»	»
El alemán	»	»	»	70	»	»
El francés	»	»	»	70	»	»
El japonés	»	»	»	70	»	»

Pero de todas las lenguas, las más usadas en el comercio, en la ciencia y en el arte son el inglés, el alemán, el francés, el español y el italiano.

4. **Las religiones.**—Las *creencias religiosas* representan otro motivo de unión y de parentesco espiritual entre los hombres. Los que profesan la misma religión van al mismo templo, adoran a la misma divinidad, hacen las mismas peregrinaciones y las mismas prácticas religiosas.

Las religiones son varias, como seguidamente veremos; pero la única verdadera es la cristiana, que es, además, la más extendida por el mundo.

#### ESTADÍSTICA DE RELIGIONES

Cristianismo .....	500 millones de adeptos.
Confucianismo .....	300 » » »
Brahmanismo .....	260 » » »
Budismo .....	200 » » »
Mahometismo .....	200 » » »
Judaísmo .....	13 » » »

5. **Costumbres.**—Las *costumbres* y *aficiones* aproximan también a las personas y establecen entre ellas lazos de benevolencia y amistad. Unas veces son los cantos populares, la música, los bailes, las fiestas, la manera de vestir, las excursiones, cuanto es producto de la tradición; del clima y del genio de un pueblo; otras son los deportes de la nieve,

del mar, del lago, del río o de la llanura. Todo ello da lugar a grandes reuniones de personas que sienten de igual manera y que se entregan juntas a sanas y alegres expansiones físicas y espirituales.

Parte práctica.—Resumen escrito de la lección.

## LECCIÓN 18

### GEOGRAFÍA ECONÓMICA

1. **Importancia de este estudio.**—No basta conocer las producciones y recursos naturales del propio país, sino que es necesario también saber lo que producen los demás pueblos. De este modo podremos formar idea exacta de la riqueza de cada nación y hacer comparaciones que nos dirán qué sobra y qué falta en cada país.

Estas producciones pueden ser *vegetales*, como el trigo, el vino y el aceite, y otras *minerales*, como la hulla, el hierro y el plomo. A ellas podemos añadir los *productos manufacturados*. Empecemos por las primeras.

2. **El trigo.**—El cultivo del trigo se extiende desde la zona tropical hasta la zona ártica. Los *trigos de primavera* pueden sembrarse hasta el grado 65 de latitud. Los *trigos de invierno* pueden resistir una latitud muy alta si una capa de nieve cubre el suelo durante la estación fría. Los *trigos duros* convienen a los países semisecos; los *tiernos*, a los países húmedos. Todo lo que el trigo exige es un verano bastante soleado, una primavera bastante húmeda y un suelo bastante profundo y bastante rico. De estos suelos hay muchos en el mundo: la gran *zona mantillosa* que atraviesa de Oeste a Este las grandes llanuras de la Europa occidental y central; las *tierras negras* de Rusia y de Siberia; las de la China del Norte; los *aluviones* de la llanura indogangética; el *humus* de la pampa sudamericana, las llanuras del sudeste australiano, son tierras que convienen al trigo, si el clima es en ellas bastante húmedo y soleado.

3. Producción mundial del trigo.—La producción mundial de trigo se calcula en 1.300.000.000 de quintales métricos.

Aproximadamente, Europa produce la mitad de esta cantidad; América,  $\frac{1}{3}$ ; Asia,  $\frac{1}{10}$ ; Oceanía y África, reunidas,  $\frac{1}{15}$ .

GRÁFICO DE LOS PRINCIPALES PAISES QUE PRODUCEN TRIGO



234 millones  
de Q. m.



221 millones  
de Q. m.



104 millones  
de Q. m.



104 millones  
de Q. m.



75 millones  
de Q. m.



62.400.000  
Q. m.



57.200.000  
Q. m.



55.900.000  
Q. m.



41.600.000  
Q. m.



37.700.000  
Q. m.

LOS GRANDES PRODUCTORES DE TRIGO

PAISES clasificados por orden	PORCENTAJE		Rendimiento por hectárea
	de la produc- ción mundial	de la produc- ción del continente	
Rusia (U. R. S. S.) .....	18	36	7
Estados Unidos de A. del N. ....	17	55	10
Canadá .....	8	25	11
India inglesa .....	8	77	8,5
Argentina .....	5	15	7
Francia .....	4,8	9,7	12,5
Italia .....	4,4	8,7	12
Australia .....	4,3	»	6
España .....	3,2	6	10
Alemania .....	2,9	5,5	21

Los grandes países exportadores de trigo son Argentina, el Canadá, Estados Unidos, Rusia y los países de la Europa central y oriental.

#### 4. El vino:

GRÁFICO DE ALGUNOS PAÍSES PRODUCTORES DE VINO



62.800.000 Hl.



45.300.000 Hl.



26.700.000 Hl.



11.100.000 Hl.



7.600.000 Hl.



5.500.000 Hl.

#### La producción mundial del vino:

Francia .....	62.800.000	hectolitros.
Italia .....	45.300.000	»
España .....	26.700.000	»
Argelia .....	11.100.000	»
Rumania .....	7.600.000	»
Argentina .....	6.500.000	»
Portugal .....	5.500.000	»
Yugoeslavia .....	4.100.000	»
Hungría .....	3.600.000	»
Grecia .....	1.900.000	»
Chile .....	1.600.000	»

## 5. El aceite:

## NACIONES QUE PRODUCEN MÁS ACEITE DE OLIVA

PAÍSES	Quintales métricos
España .....	3.276.000
Italia .....	1.341.000
Grecia .....	574.000
Túnez .....	340.000
Portugal .....	384.500
Argelia .....	250.000
Siria y Libano .....	94.400
Marruecos .....	100.000

GRÁFICO DE ALGUNOS PAÍSES PRODUCTORES DE ACEITE



3.276.000 Q. m. 1.341.000 Q. m. 574.000 Q. m. 384.500 Q. m. 250.000 Q. m.

6. La hulla.—Durante mucho tiempo, la hulla no ha sido empleada más que para producir calor, ya que era la única fuente de energía utilizada en la gran industria. Aun hoy, este uso de la hulla absorbe el 80 por 100 de la producción, 80 por 100 que se aplica al transporte, calefacción doméstica, fábricas, producción creciente de electricidad en las *centrales térmicas*, etc.

Pero el 20 por 100 restante de la hulla sirve hoy para obtener sus *derivados*, y estas industrias han aumentado mucho después de la guerra, entre otras, la producción del *coq*, del nitrógeno sintético, de los alquitranes, del benzol,



del sulfato de amoníaco, de los colores y perfumes, del gas del alumbrado, etc.

Pero una observación que hacen las personas que estudian estas materias es que *la producción mundial de hulla se halla estacionaria*. Véase:

	Millones de T. m.	
	1913	1928
Europa (sin el lignito) .....	606	595
América .....	532	529
Asia .....	54	83
África .....	8	13
Australia .....	14	17
Mundo entero .....	1.214	1.237

#### NACIONES QUE PRODUCEN MÁS CARBÓN

(Hulla y lignito en 1928)

Estados Unidos .....	516 millones de toneladas.			
Alemania .....	317	»	»	»
Gran Bretaña .....	240	»	»	»
Francia .....	65	»	»	»
Polonia .....	40,7	»	»	»
Checoslovaquia .....	36	»	»	»
Unión Rusa (1927) .....	32	»	»	»
Japón (1927) .....	31	»	»	»
Bélgica .....	27,6	»	»	»
India .....	21,6	»	»	»
China .....	20	»	»	»
Canadá .....	16	»	»	»
Australia .....	14	»	»	»
Unión Sudafricana .....	12	»	»	»
Holanda .....	10,7	»	»	»
España (1925) .....	7	»	»	»
Hungría (1927) .....	6	»	»	»

7. El petróleo.—El petróleo es un aceite mineral que cada día tiene mayores aplicaciones. En 1890 se gastaban 11 millones de toneladas, y hoy se consumen más de 100 millones.

### PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PETRÓLEO

Estados Unidos .....	764.000.000	de barriles (1).	
Méjico .....	115.000.000	»	»
Unión Rusa .....	52.000.000	»	»
Persia .....	34.665.000	»	»
Indias holandesas .....	21.500.000	»	»
Venezuela .....	20.200.000	»	»
Rumania .....	16.625.000	»	»
Perú .....	9.164.000	»	»
India .....	7.500.000	»	»
Polonia .....	5.770.000	»	»
Argentina .....	5.422.000	»	»
Borneo .....	4.500.000	»	»
Trinidad .....	4.417.000	»	»
Japón .....	2.000.000	»	»
Egipto .....	1.220.000	»	»
Colombia .....	1.000.000	»	»
Francia .....	445.000	»	»
Alemania .....	410.000	»	»
Canadá .....	160.000	»	»
Checoslovaquia .....	50.000	»	»
Italia .....	45.000	»	»
Argelia .....	12.000	»	»
Otros países .....	115.000	»	»
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.066.220.000</b>	<b>»</b>	<b>»</b>

## 8. El hierro:

### MINERAL DE HIERRO

Estados Unidos .....	71.800.000	toneladas métricas.	
Francia .....	23.400.000	»	»
Inglaterra .....	10.900.000	»	»
Suecia .....	5.600.000	»	»
España .....	4.000.000	»	»
Luxemburgo .....	4.000.000	»	»
Alemania .....	3.600.000	»	»

### PRODUCCIÓN DE HIERRO (METAL)

Estados Unidos .....	42	millones de toneladas métricas.	
Alemania .....	13	»	»
Francia .....	10	»	»
Gran Bretaña .....	7	»	»
Bélgica .....	4	»	»
Rusia .....	4	»	»
Luxemburgo .....	3	»	»

(1) El barril = 151,40 litros = 150 Kg.

9. El plomo.—Estadística del metal plomo en los siguientes países:

Estados Unidos .....	690.000 toneladas métricas.		
Méjico .....	164.000	»	»
España .....	142.000	»	»
Australia .....	128.000	»	»
Canadá .....	78.000	»	»
Bélgica .....	54.000	»	»

10. Otros productos vegetales.—Entre las plantas que no producen alimentos, pero que son también muy útiles al hombre, están las llamadas *plantas textiles*, como el algodón, el lino, el cáñamo y el esparto.

El algodón, que tanta importancia tiene en la industria de tejidos, se produce principalmente en los Estados Unidos, China, India y Egipto. El lino y el cáñamo se dan en Italia y en España, y el esparto también en España y en la Argelia.

*Plantas forestales* son las que forman los bosques. En general, son árboles de los cuales se sacan las maderas, cortezas como el alcornoque que da el corcho, resinas y leña. Son países de grandes bosques Noruega, Suecia, Finlandia y otros de la Europa septentrional; también los Estados Unidos y el Canadá.

11. Los productos del reino animal.—Las riquezas que obtiene el hombre del reino animal son considerables. Una parte importante de estos productos la aprovechamos como alimentos, como ocurre con la carne, el pescado, la manteca, los huevos y la leche. Son grandes centros productores de ganado vacuno los Estados Unidos y la Argentina. Del ganado lanar, lo es Australia y los dos países antes citados. Del ganado de cerda lo son los Estados Unidos y España.

La pesca constituye una industria importante en todos los países marítimos. Es renombrada la del bacalao en las costas de Noruega y en el banco de Terranova.

De los animales se aprovechan también las pieles, las grasas y las materias textiles.

12. La lana y el algodón.—La lana y el algodón son primeras materias muy importantes para la industria textil,

Los países que producen más lana son Australia, Argentina y los Estados Unidos. Los que producen más algodón son los Estados Unidos, el Indostán y el Egipto.

Dan también primeras materias para esta industria el cáñamo, el lino, el yute, el esparto y la pita.

13. Gráfico.—Veamos ahora el siguiente gráfico sobre la producción de lana:



768.000.000 de balas



314.000.000 de balas



310.000.000 de balas



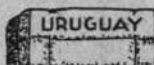
207.000.000 de balas



195.000.000 de balas



180.000.000 de balas



125.000.000 de balas



105.000.000 de balas

## LECCIÓN 19

### ESPAÑA

#### LAS REGIONES NATURALES.—EL CONTORNO

1. **Revisión.**—En los grados anteriores hemos planteado, dándole la extensión y la importancia que tiene, el estudio de nuestro pueblo o nuestra ciudad y también el de nuestra provincia y nuestra región. No podemos dedicar en este grado la misma atención a tal estudio, pues nos faltaría tiempo para dar las lecciones que dedicamos a los países extranjeros. Pero si no un examen detenido de nuestra localidad y nuestra provincia, sí podemos y debemos hacer en

cambio un breve repaso de nuestra geografía local y provincial.

2. **Región natural y región histórica.**—No hemos de confundir la región natural con la región histórica. La *región natural* depende de la latitud de un territorio, de su relieve, de su contorno, de su clima, de su flora y de su fauna. La *región histórica* depende de los hombres que la habitan, de las razas o pueblos que la habitaron antes y de los caracteres que ofrecen por su constitución política y la lengua que hablan. A veces, la región natural coincide con la política.

3. **Las regiones históricas de España.**—Las regiones históricas de España son las formadas por la antigua división administrativa de nuestra nación en trece reinos, dos principados y un señorío, que ya recordaremos más tarde.

4. **Las regiones naturales.**—Las principales regiones naturales de la España peninsular son las siguientes:

1.<sup>a</sup> *Región septentrional*, llamada también la *zona lluviosa*. En ella se distinguen dos sub-regiones: una es la zona cantábrica, país templado, nebuloso, de humedad constante, vegetación verde y pueblos industriales, adelantados y prósperos. Comprende las provincias de Guipúzcoa, Vizcaya, Santander y Asturias. La otra sub-región es Galicia, país también lluvioso, de menos industrias y más pobre en minas que el anterior y no tan próspero y adelantado.

2.<sup>a</sup> *La meseta castellana*, núcleo central de la nacionalidad, dividida en dos regiones distintas por el Sistema Central o cordillera Carpetana. Estas dos regiones son: 1.<sup>a</sup> La *meseta superior*, situada al N. de la cordillera, más elevada que la del S. y abarcando las provincias de León, Palencia, Zamora, Salamanca, Valladolid, Segovia, Ávila, Soria y parte de las de Burgos y Logroño. Y 2.<sup>a</sup> La *meseta inferior*, más baja que la anterior, más variada, comprendiendo los valles del Tajo y del Guadiana, las provincias extremeñas y las de Castilla la Nueva.

3.<sup>a</sup> *Región andaluza*, que abarca las ocho provincias de la Andalucía histórica y que está separada de la meseta por Sierra Morena. En ella podemos señalar una de las grandes depresiones del suelo español que forma el valle

amplio y fértil del Guadalquivir, las comarcas montañosas de la cordillera Penibética y el litoral penibético bañado por el Mediterráneo.

4.<sup>a</sup> *Región levantina*, de cielo despejado, escasas lluvias, con colinas y montañas al interior, y litoral llano y bajo, donde se da el cultivo de huerta. Comprende las provincias de Castellón, Valencia, Alicante y Murcia.



Mapa de España y Portugal

5.<sup>a</sup> *Región litoral catalana*, país mediterráneo, de playas suaves, aunque en la parte norte hay costa brava, debido a las estribaciones del Pirineo; de clima templado y agradable y gran actividad fabril y comercial. Comprende Tarragona, Barcelona y Gerona.

6.<sup>a</sup> *Región aragonesa*, que comprende la cuenca del Ebro y que por lo mismo abarca, además de las tres provincias aragonesas, la provincia de Lérida y la mayor parte



de las de Alava, Navarra y Logroño. En el valle superior del Ebro está la *Rioja*, comarca de gran fertilidad.

5. **La situación de España.**—Si examinamos la situación de España en un globo o esfera terrestre, advertiremos en seguida que nuestra nación se halla situada en la zona templada del Norte. Si de la esfera terrestre pasamos la vista al mapa de Europa, observaremos que España se halla situada al suroeste de esta parte del mundo y que forma con Portugal la Península Ibérica y que se halla separada de África por el estrecho de Gibraltar.

6. **Límites de España.**—España ocupa las cinco sextas partes de la Península Ibérica. Sus límites son: Al N., el mar Cantábrico y los montes Pirineos que la separan de Francia; al E., el mar Mediterráneo; al S., el mismo mar Mediterráneo, el estrecho de Gibraltar y el océano Atlántico, y al O., Portugal y el océano Atlántico.

7. **Extensión y población.**—Ante un mapa de Europa compárese la extensión superficial de España con la de las naciones grandes de la misma parte del mundo. España ocupa en Europa el quinto lugar en extensión territorial, ya que sigue a Rusia, Francia, Ucrania, y Alemania desde que se anexionó Austria, la región sudete de Checoslovaquia, las provincias de Boemia y Moravia y el territorio de Memel. Tiene con Baleares y Canarias *505.200 kilómetros cuadrados*, y su población es de *23 millones* de habitantes, correspondiendo a 45 habitantes por kilómetro cuadrado.

8. **El contorno.**—Ante un mapa de la Península Ibérica examinemos el contorno de España. Lo primero que advertimos es que hay una parte de este contorno bañada por el mar y otra que limita con países extranjeros. Después observaremos la regularidad de sus costas. Las únicas costas irregulares son las de Galicia, que por lo rocosas y por sus entrantes y salientes han sido comparadas con las de Noruega. También es rocosa y abrupta la del Cantábrico, aunque menos irregular que la gallega. La mediterránea forma los arcos suaves de sus golfos, y es unas veces baja y arenosa, como en Valencia, y otras brava, como en la provincia de Gerona.

9. **Cabos de España.**—Los principales cabos de España

son: el de *Creus*, en Girona; el de *San Antonio*, en Alicante; el de *Palos*, en Murcia; el de *Gata*, en Almería; el de *Trafalgar*, en Cádiz; los de *Finisterre* y *Ortegal*, en La Coruña; el de *Peñas*, en Asturias; el de *Ajo*, en Santander, y el de *Machichaco*, en Vizcaya.

10. Los golfos.—Los principales golfos y bahías for-



Los puertos de España

mados por los mares que bañan el litoral español son: el golfo de Vizcaya, la ría de Bilbao y la bahía de Santander, formados por el mar Cantábrico; las rías de El Ferrol, Coruña, Pontevedra, Vigo y la bahía de Cádiz, por el Atlántico; la bahía de Algeciras y los golfos de Almería, Valencia, San Jorge y Rosas, por el Mediterráneo.

11. Islas.—Son escasas las islas que se hallan próximas al litoral de España. Las únicas de importancia, aunque bastante alejadas de la costa, son las Baleares, de las que hablaremos más adelante.

12. **Puertos.**—Los puertos de mar más importantes de España son: los de Barcelona, Tarragona, Valencia, Alicante, Cartagena, Almería y Málaga, en el Mediterráneo; en el Atlántico, la ya citada bahía de Cádiz y los de Vigo, La Coruña y Ferrol; en el Cantábrico, los de Gijón, Santander y Bilbao.

13. **El puerto de Sevilla.**—Ya sabemos que el puerto de Sevilla es fluvial y que los barcos van por el río Guadalquivir desde el Atlántico a la citada capital andaluza.

**Parte práctica.**—Dibujar el contorno de España y Portugal, poniendo nombres a límites, cabos, golfos, bahías y puertos.

## LECCIÓN 20

### EL RELIEVE DE ESPAÑA

1. **El relieve de España.**—Ya sabemos lo que en Geografía significa la palabra *relieve*. Hablar del relieve de un país es como hablar de sus montañas y, en general, de las elevaciones y depresiones de su territorio. Se ha dicho infinidad de veces que España es, después de Suiza, el país más montañoso de Europa.

Para hablar del relieve de nuestra nación nos pondremos ante un mapa físico de la Península Ibérica y al momento advertiremos que tienen razón los que dicen que el suelo ibérico es como una inmensa pirámide truncada. La base está en la costa, y de ella arrancan los relieves, cada vez más pronunciados, hasta llegar a las aristas superiores. Éstas son las cordilleras que podemos llamar exteriores. Luego, en el interior, y como base menor de la pirámide truncada, una amplia meseta, con dos grandes depresiones: una la del Ebro, entre las cordilleras Ibérica y los Pirineos, y otra, la del Guadalquivir, entre Sierra Morena y Sierra Nevada.

2. **Los Pirineos.**—En los grados anteriores de este libro ya vimos que las principales cordilleras de España son la Pirenaica, la Cantábrica, la Ibérica, la Carpetana, la Oretana o montes de Toledo, la Mariánica o Sierra Morena y la

Penibética o Sierra Nevada. Estudiemos en esta lección las dos primeras.

Los Pirineos constituyen, después de los Alpes, el macizo montañoso más importante de Europa. Tiene pendientes rápidas y abruptas, cumbres elevadas y por muchos sitios pasos inaccesibles.

En la frontera francesa, o sea en la porción ístmica de esta cordillera, los Pirineos tienen escasa vegetación y sus crestas están casi siempre cubiertas de nieve. En ellos hay picos tan elevados como el *Aneto*, que tiene 3.404 metros sobre el nivel del mar; el de *Posets*, de 3.367 metros, y el de *Monte Perdido*, de 3.351 metros.

3. La cordillera Cántabro-astórica.—Advirtamos primero que a continuación de los Pirineos ístmicos vienen los Pirineos marítimos o cordillera Cántabro-astórica, que va de Este a Oeste, formada de montañas escabrosas, ásperas, con más vegetación que los Pirineos continentales y con cimas más redondeadas. Como particularidad curiosa de esta cordillera puede recordarse que en las montañas astóricas se halla la gruta de Covadonga, cerca de la cual Don Pelayo inició la epopeya de la Reconquista.

Estribaciones de estos montes son las montañas de León, con mucha vegetación, mucha nieve y abundantes pastos, que favorecen la cría del ganado lanar, principal fuente de riqueza de las gentes que habitan en aquellas fragosas altitudes.

Entre las montañas más altas de la cordillera Cántabro-astórica debemos citar la *Peña de Cérredo* (2.678 m.), en la sierra de *Peñas de Europa*, y las de *Peña Vieja* y *Peña Prieta* (2.630 m. y 2.529 m., respectivamente).

Una particularidad interesante de esta cordillera es el llamado *Puerto de Pajares*, que es como un paso entre las provincias de León y Oviedo, a una altura de 1.363 metros, y en el que en invierno se deja sentir siempre un frío crudísimo.

4. La cordillera ibérica.—Si examinamos con detención un mapa físico de España advertiremos en seguida que el llamado *Sistema Ibérico* o Cordillera Ibérica no es en reali-

dad una cordillera única, sino una serie de cordilleras que siguen diferentes direcciones, pero cuyo conjunto parece marchar de Norte a Sur, marcando la divisoria de las aguas de las vertientes mediterránea y oceánica.

Arranca esta cordillera por Reinosa, del sistema cántabro-astórico, y aparece al principio como enterrada por altas parameras o vastas mesetas desprovistas de vegetación y de agua, hasta llegar a los tres nudos o macizos principales, que son las sierras de la *Demanda*, *Cebollera* y *Moncayo*. Tras el Moncayo, que eleva su desnuda y nevada cumbre cerca de Zaragoza, a más de 2.340 metros, vienen en la parte central las bajas sierras de Albarracín, entre las provincias de Teruel, Guadalajara y Cuenca. Parten de ellas ramales montañosos en todas direcciones, que con la meseta manchega siguen separando la vertiente oriental de la occidental, mandando las aguas del Tajo y del Guadiana hacia el Atlántico, y las del Turia y Júcar al Mediterráneo.

5. **Sierra Morena y Sierra Nevada.**—Tras las sierras de Albarracín vienen en seguida las montañas de *Alcaraz*, en la provincia de Albacete, que forman una de las comarcas más quebradas de España, y con las cuales se inician los macizos meridionales, con sus tres formidables escalones de *Sierra Morena*, áspera y abrupta, con altibajos enormes, aunque sin grandes alturas; la *Sierra de Segura*, que se interpone entre los nacimientos del Guadalquivir y el Segura, y las gigantescas moles de *Sierra Nevada*, *Serranía de Ronda* y de los *Gazules* y sus derivaciones hacia el mar, con los nombres de *Sierra de Gador*, en la provincia de Almería, la *Alpujarra* en la de Granada y otras, hasta terminar en la punta de Tarifa.

6. **Despeñaperros.**—En Sierra Morena o cordillera Mariánica se encuentra el conocido desfiladero de *Despeñaperros*, que es una ancha grieta que sirve de paso al ferrocarril y la carretera de Andalucía y que produce la admiración de los que lo contemplan por lo agreste y peligroso.

7. **El pico de Mulhacén.**—En Sierra Nevada o cordillera Penibética está el pico de Mulhacén, de 3.481 metros de altura, y que es el punto culminante de la Península.

8. **La cordillera-Carpetana.**—El llamado sistema central está formado principalmente por la cordillera Carpetana, que separa las dos Castillas y se extiende en el centro mismo de la meseta ibérica en forma de grandes masas graníticas. Enlazada con el sistema ibérico por el Moncayo, toma la dirección SO. hasta internarse en Portugal y terminar en el cabo de Roca.

Sus relieves, que primero son suaves, alcanzan bien pronto alturas considerables y escarpadas, que forman las sierras de *Somosierra*, por tierras de Guadalajara, y la de *Guadarrama* por las provincias de Madrid y Segovia, y ambas con las cumbres nevadas en invierno y en primavera.

Aparecen luego las *parameras de Ávila*, por el Norte, y la *Sierra de Gredos* por el Sur, hacia la provincia de Cáceres. Únese a la *Sierra de Gata*, que baja de Salamanca y sigue en dirección SO., hasta formar las sierras de Estrella y Cintra, en Portugal.

9. **La sierra de Gredos.**—Miremos al mapa y fijémonos especialmente en la Sierra de Gredos. En ella está la *Plaza del moro Almanzor*, que es la mayor altura de la cordillera central y que mide 2.650 metros.

10. **Otras alturas importantes.**—Son también alturas importantes en el sistema central el *Pico de Peñalara* y los *Siete Picos*, ambos en el Guadarrama. Al pie de la primera se halla la cartuja del Paular, célebre por sus riquezas artísticas.

11. **Los montes de Toledo.**—La cordillera Carpetana divide la meseta central en dos submesetas, de las cuales la septentrional abarca las provincias de Valladolid, Palencia, Zamora y parte de las colindantes. Es la inmensa llanura de la época terciaria, que forma la mayor parte de Castilla la Vieja.

En la submeseta meridional se levantan los Montes de Toledo o Cordillera Oretana, que empieza al Sur del Nudo de Albarracín por suaves alturas, que van aumentando a medida que se acercan a las provincias de Toledo y Ciudad Real, en cuyos límites forman un verdadero laberinto de



montañas que no alcanzan, sin embargo, las alturas de otras cordilleras:

- Parte práctica.—1. Dibujar en papel el mapa orográfico de España.  
2. Hacer de gran tamaño el mapa orográfico de la Península Ibérica, sobre la arena del jardín.  
3. Hacer en barro el mismo mapa.  
4. Hacer un vaciado en escayola del mismo mapa.

## LECCIÓN 21

### RÍOS Y LAGOS DE ESPAÑA

1. Las dos vertientes.—Si dibujado el contorno de España trazamos una curva, en forma de S, que siga las cumbres de las cordilleras Pirenaica, Cantábrica, Ibérica y Penibética, esta curva marcará la divisoria de las dos vertientes de las aguas corrientes españolas: la del Mediterráneo y la del Atlántico. Pertenecen a la vertiente atlántica u occidental el *Miño*, el *Duero*, el *Tajo*, el *Guadiana* y el *Guadalquivir*. Y a la vertiente mediterránea u oriental, el *Ebro*, el *Júcar* y el *Segura*. Como ríos menores de esta vertiente están el *Ter*, que pasa por Gerona; el *Llobregat*, que desemboca a seis kilómetros de Barcelona, y el *Turia* o *Guadalaviar*, que pasa por Valencia.

A estas dos vertientes principales podemos añadir otras dos vertientes secundarias, de poca importancia, que son la *vertiente Septentrional* y la *vertiente Meridional*.

A la primera pertenecen los ríos, todos de poco curso, que desembocan en la costa cantábrica. Los principales son el *Nervión*, que pasa por Bilbao y desemboca en la ría de este nombre, y el *Nalón* y el *Navia*, que pasan por Asturias.

La vertiente meridional es la menos importante de todas. Comprende el *Guadalhorce*, que desemboca al SO. de Málaga, en el Mediterráneo, y el *Guadalete*, que desagua en la bahía de Cádiz, junto al Puerto de Santa María.

2. El Ebro.—El río Ebro (928 kilómetros) nace en los manantiales de Fontibre, cerca de Reinosa, provincia de Santander; engrosado por torrentes y riachuelos, pasa por Miranda, Logroño y Calahorra; aumentado su caudal por afluentes importantes, pasa por Tudela, Zaragoza, Caspe,

Tortosa, y desagua en el Mediterráneo por dos bocas principales que forman la isla *Buda*. Por la derecha recibe como afluentes el *Jalón* y el *Huerva*, y por la izquierda el *Aragón*, el *Gállego* y el *Segre*.

Yendo por la vertiente oriental hacia el Sur encontramos primero, a partir del Ebro, el *Mijares*, que desemboca



Mapa de los ríos y lagos de España

en el Mediterráneo, cerca de Castellón de la Plana, y el *Turia* o *Guadalaviar*, que riega y fertiliza la huerta valenciana y desemboca junto al Grao de Valencia.

3. El *Júcar*.—El *Júcar* (498 kilómetros) nace al SO. de la sierra de Albarracín, provincia de Cuenca; pasa por Cuenca, atraviesa la provincia de Albacete, penetra en la de Valencia, riega los huertos de naranjos de Carcagente y Alcira y desemboca en el Mediterráneo, junto a Cullera. Su principal afluente es el *Cabriel*, que se le une por la izquierda.

4. **El Segura.**—El *Segura* (340 kilómetros) nace en la sierra de Segura (Jaén), riega, en la provincia de Murcia, las huertas de Cieza y Murcia, y la de Orihuela, en la provincia de Alicante, y desemboca en el Mediterráneo por Guardamar. Su principal afluente es el *Mundo*, que se le une por la izquierda.

5. **El Guadalquivir.**—El *Guadalquivir* (580 kilómetros) tiene por límites, al N., el sistema Bético o cordillera Mariánica; al E., el sistema Ibérico, y al S., la cordillera Penibética. Nace en la misma sierra de Segura, pasa por Andújar, Montoro, Córdoba y Sevilla, desde donde es navegable, hasta su desembocadura en el Atlántico, por Sanlúcar de Barrameda.

Como afluentes, recibe por la derecha el *Guádalimar*, y por la izquierda, el *Guadiana Menor* y el *Genil*.

6. **El Guadiana.**—El *Guadiana* (825 kilómetros) marcha entre los Montes de Toledo al N., el sistema Ibérico al E. y el sistema Bético al S. Nace junto a la sierra de Alcaraz (Albacete), atraviesa las lagunas de Ruidera, se acerca a Ciudad Real y pasa por Don Benito, Mérida y Badajoz, de donde tuerce su curso hacia el Sur, sirviendo de límite entre España y Portugal, en una distancia de 51 kilómetros; luego recorre buena parte del territorio portugués y desagua en el Atlántico por Ayamonte, sirviendo otra vez de límite entre los dos países.

7. **El Tajo.**—El *Tajo* es el río más largo de la Península. Tiene 935 kilómetros de curso. Marcha entre la cordillera Carpetana y los Montes de Toledo.

Nace en la sierra de Albarracín y se dirige hacia el Oeste, atraviesa la provincia de Guadalajara y la parte meridional de la de Madrid, en donde baña a Aranjuez, pasando luego por Toledo, Talavera de la Reina, Alcántara, sirviendo de límite en 50 kilómetros entre España y Portugal, hasta que se interna en este país, y desagua en el Atlántico por Lisboa.

Por la derecha recibe como afluentes el *Jarama*, el *Guadarrama*, el *Alberche* y el *Alagón*, y por la izquierda el *Guadela* y el *Salor*.

8. **El Duero.**—El *Duero* (910 kilómetros) se desliza en-

tre las cordilleras Cantábrica y Carpetana y tiene la cuenca más extensa de la Península. Nace en la falda meridional del Pico de Urbión, pasa por Soria, atraviesa la provincia de Valladolid y riega después a Toro y Zamora, y en 145 kilómetros hace de límite entre España y Portugal, y hecho ya navegable, atraviesa este país y desemboca en el Atlántico por Oporto. Afluentes por la derecha, el *Pisuerga*; por la izquierda, el *Eresma* y el *Tormes*.

9. **El Miño.**—El *Miño* (340 kilómetros) nace en la parte Norte de la provincia de Lugo; pasa por Lugo, Orense y Tuy, separa la provincia de Pontevedra de Portugal y desemboca en el Atlántico.

10. **Los lagos de España.**—En España hay dos lagos, que son: el *Mar Menor*, en la provincia de Murcia, junto al cabo de Palos, y la *Albufera*, en la de Valencia, entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar. Ambos lagos se comunican con el mar.

Hay, además, algunas lagunas, entre las que citaremos la de *Janda*, en Cádiz; *Ruidera*, en Ciudad Real, y *Gallocanta*, en Zaragoza.

**Parte práctica.**—Dibujar el mapa hidrográfico de España y Portugal.

## LECCIÓN 22

### CLIMA Y PRODUCCIONES DE ESPAÑA

1. **Variedad de los climas de España.**—Según declaración del Observatorio de Madrid, tanto por su situación geográfica como porque se halla casi por todas partes rodeada de mar, «la Península Ibérica debería disfrutar clima benigno y uniforme». Pero no es así. Mientras en la meseta castellana se padecen los inviernos crudos y largos, en que las temperaturas mínimas oscilan de 5° bajo cero a 10° bajo cero, hay comarcas andaluzas y levántinas de invierno corto, con mucho sol y temperaturas mínimas de 4°.

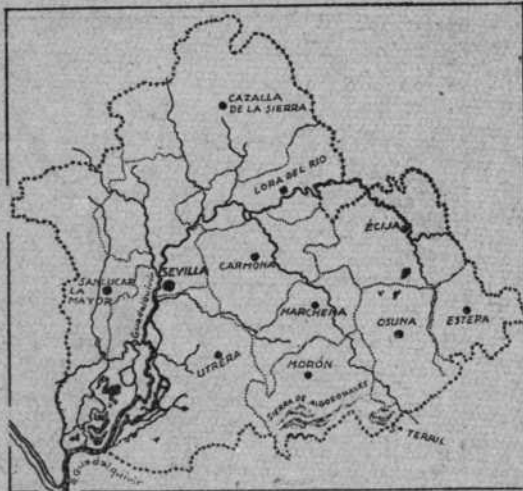
Del régimen de lluvias ya hemos hablado antes de ahora. Mientras que en Galicia y la costa cantábrica marca el



tabro-astórica, las montañas galaicas y aun las mismas de Portugal. En cambio, esas nubes, a las que no deja pasar la muralla de montañas, descargan en forma de inacaba-

bles lluvias sobre las tierras gallegas, astúricas y vascas.

Pero ese mismo relieve que nos priva de la corriente húmeda y templada del Atlántico, no nos libera, en cambio, por el Sur de España, de los vientos africanos, secos, abrasadores, que barren las nubes que encuentran al paso y que dejan azul y despejado el cielo de



Provincia de Sevilla

las comarcas del Sur y del Sudeste y secos y polvorientos sus campos, condenados a una sequía casi perpetua.

Pero a estas causas del relieve y los vientos reinantes, que no puede remediar la mano del hombre, hay que añadir otras que sí pueden ser modificadas. La primera de ellas es la desnudez de los montes y la escasa vegetación de nuestros campos.

Cuando forman extensos bosques, los árboles tienen la propiedad de condensar el vapor de agua contenido en la atmósfera. Ellos templan, además, los ardores del sol en verano y mantienen la humedad en la tierra y en el aire. Plantemos árboles y embelleceremos nuestra tierra y mejoraremos nuestro clima.

Los inviernos son templados y benignos en las provin-



cias del Mediodía y en las mediterráneas, desde el Estrecho hasta Tarragona.

Son calurosos los veranos en Andalucía, Murcia, Valencia, Extremadura y una parte de Castilla la Nueva. Son más frescos y agradables en toda la costa cantábrica, en Galicia y una parte de Castilla la Vieja.

### 3. Producciones agrícolas.—a) *El vino.*

— La producción agrícola más valiosa de España es la del vino. Por término medio está calculada, incluyendo los vinos de todas clases, en unos 20 millones de hectolitros al año. De ellos se consumen en nuestro país la mayor parte, y el resto, en cantidad importante, se exporta a Francia y otras naciones de Europa y además a Cuba, Argentina y otros países de América.

En Francia la producción de vino excede, generalmente, de 60 millones de hectolitros, es decir, unas tres veces la de España.

b) *El aceite.*—Nuestra producción de aceite sigue en importancia a la del vino. España es la nación de Europa más rica en aceite. Le siguen Italia, Portugal y Grecia. El olivo se cultiva sobre todo en Andalucía, Valencia, Aragón y Cataluña. Se obtienen anualmente en nuestro país más de 3 millones de hectolitros de aceite.

c) *Cereales.*—La producción de trigo en España es im-



Provincia de Barcelona

portante, pero no siempre es suficiente para satisfacer las necesidades nacionales.

La producción media anual de trigo en España se ele-

va a 35 millones de hectolitros. Hay años que la cosecha se eleva a 40 millones de hectolitros, que es lo que, aproximadamente, necesita el país. Además del trigo se producen otros cereales o gramíneas, como cebada, centeno, avena y arroz.

d) *Legumbres y hortalizas.*—En todas las comarcas de España donde llueve o se dispone de agua para el riego, se cultivan hortalizas y legumbres, como habas, guisantes, judías, lentejas, garbanzos, patatas, tomates, etc.

e) *Frutas.*—Las frutas en nuestro país son variadas y abundantes. La región levantina produce naranjas, melones y sandías; las peras y manzanas en el Norte, los dátiles en Elche, las fresas en Aranjuez, etc. La naranja es un fruto de gran exportación. Se cultivan también plantas industriales, como la caña de azúcar, la remolacha, el lino, el algodónero y el esparto.

4. *Animales útiles.*—La falta de buenos pastos por la escasez de lluvias en gran parte de la Península y la de cuidado y esmero en la crianza de animales útiles, hace que la ganadería en España no se halle a la altura que alcanza en otros países de Europa. Tenemos, sin embargo, ganado ca-



Provincia de Burgos

ballar, mular y asnal. En Galicia, Asturias y Castilla la Vieja lo hay vacuno; en Extremadura, Castilla, Andalucía y Aragón, cabrío y lanar, y en Andalucía, Galicia, Salamanca y Baleares, ganado de cerda. En Murcia se cría el gusano de seda.

Se crían muchas aves de corral; pero todavía se importan de otros países algunos millones de huevos de gallina al año, por no ser suficiente la producción nacional.

5. **Minerales.**—España es un país minero. Hay abundantes criaderos de mineral de hierro en Vizcaya, las provincias de Murcia, Almería, Santander y otras.

Minas de plomo las hay en las provincias de Jaén, Murcia, Ciudad Real y Almería. En producción de plomo, España es el segundo país del mundo.

Tienen fama las minas de azogue o mercurio de Almadén y Almadenejos (Ciudad Real), las más ricas de todos los países.

Hay también minas de cobre y cinc, como hay canteras de mármol, granito y otras piedras de construcción.

La producción anual de hulla asciende a seis millones de toneladas, que representan los  $\frac{3}{4}$  del consumo nacional.

## LECCIÓN 23

### ESPAÑA POLÍTICA

1. **La población de España.**—La población absoluta de España es de 23 millones de habitantes, y la relativa de 45 habitantes por kilómetro cuadrado. No podemos decir que España es un país bien poblado. Países bien poblados son, por ejemplo, Alemania, que tiene casi tres veces la población de España, y Bélgica, que cuenta con una población relativa de 254 habitantes por kilómetro cuadrado.

2. **La lengua.**—El idioma oficial de España y hablado por la mayoría de los españoles es el español o castellano. También se hablan la lengua vasca y los dialectos catalán, gallego, valenciano y mallorquín.

3. **Religión.**—La religión de la mayoría de los españo-

les es la católica apostólica romana. Hay libertad de cultos, lo que quiere decir que se permite profesar otras religiones, sin que se moleste a nadie por sus creencias en esta materia. La religión oficial del Estado español es la católica.

4. **Administración de la Enseñanza.**—Hay una enseñanza oficial, dirigida y pagada por el Estado, y hay otra enseñanza libre o no oficial, dada en escuelas y colegios particulares.

La enseñanza del Estado se divide: en *primaria*, que se da en las escuelas nacionales de niños y niñas; la *secundaria*, en los Institutos Nacionales, y la *superior*, en las Universidades. Hay Universidad en Madrid, Barcelona, Zaragoza, Valladolid, Salamanca, Santiago, Oviedo, Sevilla, Granada, Murcia, Valencia y La Laguna.

5. **La Justicia.**—Para la administración de justicia hay un *Juzgado municipal* en cada pueblo, un *Juzgado de primera instancia* en cada partido judicial y las *Audiencias provinciales* y las *territoriales*.

6. **Gobierno.**—España se ha constituido en Estado totalitario, con eliminación del partidismo político, sobre su unidad religiosa e histórica, con reconocimiento de la jerarquía y de la más austera disciplina y asentado en una base inmovible: la del trabajo de todos los españoles.

Los Ministerios de la Administración central son diversos y atienden a la totalidad de los servicios públicos.

El Gobierno está formado por los ministros, presididos por el Presidente.

Existe además un órgano asesor, llamado Junta Política, constituido por diez miembros, y el Consejo Nacional de Falange Española Tradicionalista y de las J. O. N. S., integrado por cincuenta consejeros.

7. **La capital de España.**—La capital de España es Madrid, ciudad de un millón de habitantes, situada en el centro de la Península y residencia oficial del jefe del Estado. En Madrid se hallan igualmente los altos Tribunales y Centros administrativos de la nación.

8. **Las regiones políticas.**—Ya hemos dicho que hay regiones naturales y regiones políticas. Por costumbre se viene

diciendo que España se divide en 13 regiones. Estas regiones, que ahora nombraremos, son políticas y no naturales. Tales regiones son: Cataluña, Valencia, Murcia, Andalucía, Castilla la Nueva, Extremadura, León, Galicia, Asturias, Castilla la Vieja, Provincias Vascongadas, Navarra y Aragón.

#### 9. División política de España.—

La división política de España es en 50 provincias, de las cuales 47 son peninsulares y 3 son adyacentes o insulares.

Las provincias que corresponden a cada región son las siguientes:

Galicia comprende cuatro provincias:

*Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra.*

Asturias, una:

*Oviedo.*

Castilla la Vieja, seis:

*Santander, Burgos, Logroño, Soria, Segovia y Ávila.*

Las Provincias Vascongadas, tres:

*Vizcaya, capital, Bilbao.*

*Álava, capital, Vitoria.*

*Guipúzcoa, capital, San Sebastián.*

Navarra, una:

*Pamplona.*

Aragón, tres:

*Zaragoza, Huesca y Teruel.*

Cataluña, cuatro:



Provincia de Madrid

*Barcelona, Tarragona, Lérida y Gerona.*

Valencia, tres:

*Valencia, Alicante y Castellón de la Plana.*

Murcia, dos:

*Murcia y Albacete.*

Andalucía, ocho:

*Almería, Málaga, Granada, Sevilla, Cádiz, Huelva, Córdoba y Jaén.*

Castilla la nueva, cinco:

*Madrid, Toledo, Ciudad Real, Cuenca y Guadalajara.*

Extremadura, dos:

*Cáceres y Badajoz.*

León, cinco:

*León, Zamora, Salamanca, Valladolid y Palencia.*

Las adyacentes son tres:

Una en *Baleares* y dos en *Canarias*.

**Parte práctica.**—Dibujar el mapa con las regiones y provincias de España.

## LECCIÓN 24

### BALEARES Y CANARIAS

1. **Las islas Baleares.**—Ya sabemos que además de las 47 provincias peninsulares, España tiene tres provincias adyacentes o insulares. *Adyacentes* quiere decir que están próximas o inmediatas a la península. *Insulares*, que están formadas por islas.

Una de las tres provincias adyacentes o insulares es Baleares. La provincia de Baleares está formada por las islas mayores de *Mallorca, Menorca e Ibiza* y las dos menores *Formentera y Cabrera*. La isla de Mallorca dista unos 140 kilómetros de Barcelona, 240 de Valencia y 260 de las costas africanas.

Las islas Baleares se hallan situadas en el mar Mediterráneo, frente a las costas de Valencia.

2. **Extensión y población.**—Las Baleares suman en total una superficie de 5.014 kilómetros cuadrados, más que



la provincia de Pontevedra y un poco menos que la de Gerona. Su población es de 339.000 habitantes, correspondiendo 65 habitantes por kilómetro cuadrado.

3. **Las costas y el territorio.**—Las costas son bastante irregulares, presentando muchos cabos y bahías. Entre éstas debemos citar la de Palma y la de Alcudia. En la primera se halla el puerto de Palma, la capital. Son también puertos importantes los de Mahón y Ciudadela, en la isla de Menorca.



Aunque hay también algunas llanuras, el terreno de las Baleares es, en general, montuoso. Abundan los acantilados de la costa y los campos pedregosos.

4. **Clima y producciones.**—El clima es muy benigno y sano, aunque escaso de lluvias. Las producciones agrícolas son las que corresponden a su clima, tales como cereales, vino, aceite, naranjas, limones y almendras. Sus pastos permiten la cría de ganado vacuno, lanar y de cerda.

Su industria es cada vez más importante, especialmente en la fabricación de mantas, muebles, calzado, queso y sobreesada.

La isla de Mallorca es la única que tiene ferrocarriles.

5. **El encanto de Mallorca.**—Es tal la belleza de Mallor-

ca—«la isla de la calma», la llamó el pintor Santiago Rusiñol—, tan sereno su cielo, tan variadas y graciosas sus costas, tan azul y limpio su mar, tan buena su gente, que españoles de la Península y turistas de todos los países del mundo son atraídos a visitarla.

6. **Poblaciones importantes.**—Son las principales *Palma*, la capital, con un puerto de mucho comercio; *Manacor* y *Arlá*, las dos en Mallorca, y esta última célebre por las construcciones ciclópeas y las famosas grutas que hay en sus cercanías. En la isla de Menorca están *Mahón*, en el fondo de una gran bahía, y *Ciudadela*, en el interior también de una bahía.

7. **Situación de las islas Canarias.**—Las islas Canarias se hallan situadas en el Océano Atlántico, a 1.000 kilómetros de Cádiz y a 70 kilómetros de la costa NO. de África. Las principales son Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, Hierro y Palma.

8. **Extensión y población.**—El archipiélago canario suma en total una superficie de 7.200 kilómetros cuadrados, y su población es de 474.000 habitantes, correspondiendo a 65 habitantes por kilómetro cuadrado.

9. **División.**—Las Canarias están divididas en dos provincias: una que se llamó *Santa Cruz de Tenerife* y otra *Las Palmas*. Forman la primera *Tenerife*, *Palma*, *Gomera* y *Hierro*. La capital de esta provincia es *Santa Cruz de Tenerife*, con 75.000 habitantes. Forman la segunda *Gran Canaria*, *Lanzarote* y *Fuerteventura*, con muchos islotes. La capital de ésta es *Las Palmas*, con 70.000 habitantes.

10. **Las costas y el terreno.**—Costas poco regulares y terreno volcánico casi siempre montañoso. En Tenerife está el *Pico de Teide*, con un volcán y una altura de 3.715 metros.

11. **Clima y producciones.**—Aunque no idéntico en todas las islas, el clima es en general dulce y sano. Sus producciones son vinos, cereales, legumbres, caña de azúcar, tabaco, plátanos y toda clase de frutas. Las pesquerías son muy importantes. Escasa minería, poca industria; pero un comer-



## LECCIÓN 25

### POSESIONES ESPAÑOLAS EN ÁFRICA

1. **Posesiones en el Norte de África.**—Entre otros territorios menos importantes, España posee al Norte de África las ciudades de Ceuta y Melilla y las islas Peñón de Vélez de la Gomera, Alhucemas, Chafarinas y Alborán y todo el territorio o porción de costa septentrional de Marruecos comprendido con el nombre de *Rif*.

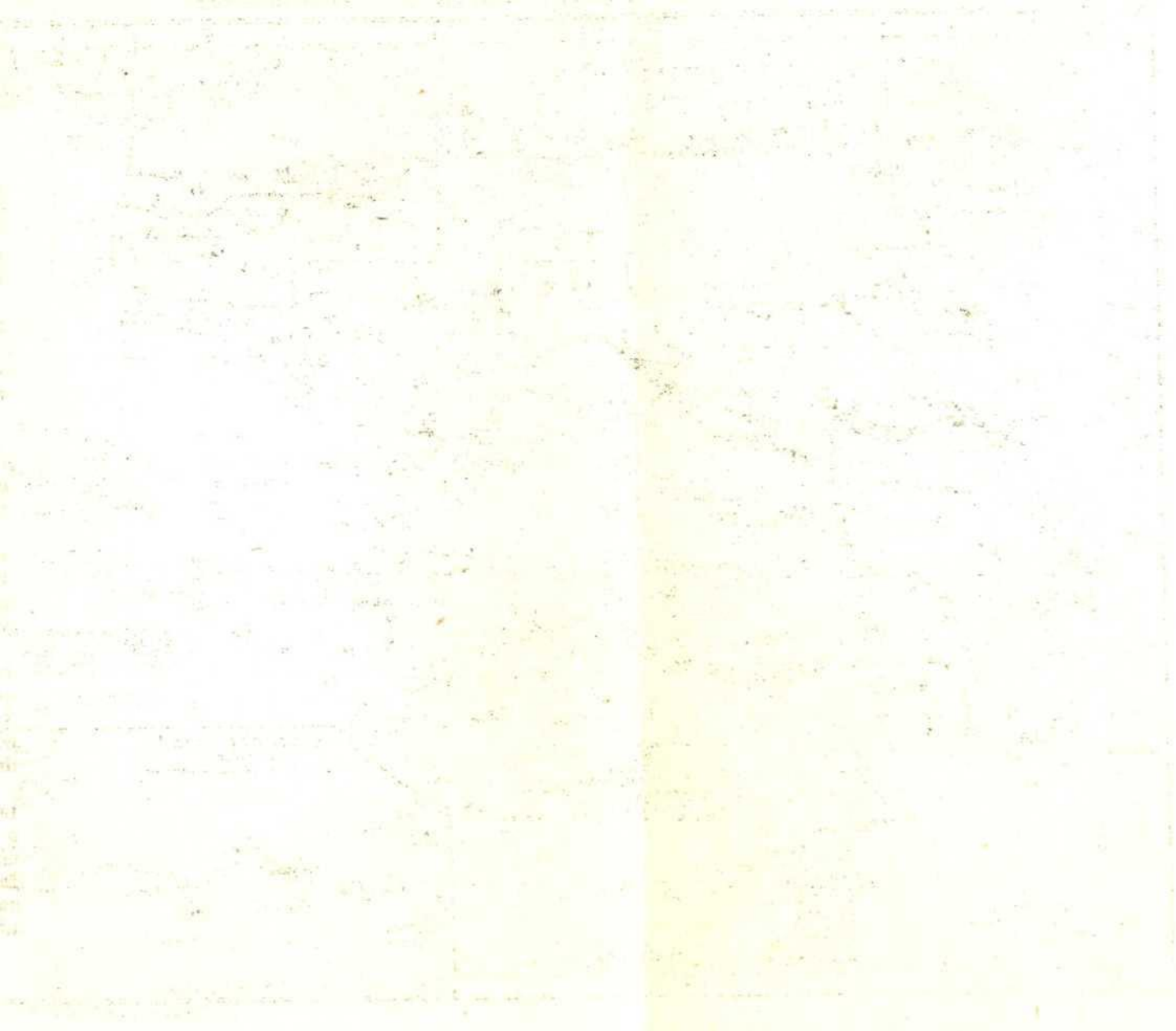
2. **Ceuta.**—Ceuta es una ciudad situada en la parte oriental de la costa africana del estrecho de Gibraltar, sobre una pequeña península, al pie del monte Acho, y siendo como una de las llaves del estrecho. La otra llave es Gibraltar y está en poder de los ingleses.

Ceuta tiene unos 35.000 habitantes y es plaza fuerte. En sus inmediaciones el terreno es poco productivo, y sus habitantes, fuera de la población militar, que es numerosa, se dedican a la pesca y a pequeñas industrias. Ceuta es puerto franco.

3. **Peñón de Vélez.**—El *Peñón de Vélez de la Gomera* es un islote situado en el Mediterráneo, a 21 leguas de Ceuta. Es muy pobre y está ocupado por unos 420 habitantes, que se ven obligados a proveerse de agua de la que les llevan los vapores que van de Málaga.

4. **Alhucemas.**—Cinco leguas más al E. se encuentra el islote de Alhucemas, pobre y poco habitado como el anterior, que se encuentra frente a la bahía de Alhucemas, a 1.300 metros de la costa rifeña. Dominada esta porción de costa por los españoles en 1926, en ella se está formando ahora una población importante que se llama *Villa Sanjurjo*.

5. **Melilla.**—Es la más importante de nuestras ciudades africanas. Tiene más de 60.000 habitantes y es una bella población, con un puerto de bastante tráfico. Se halla situada al Sur del Cabo de Tres Forcas. Hay en sus proximidades minas de hierro y plomo. En sus campos se cria ganado. Sus producciones agrícolas son cereales, esparto, almendras y frutas.





# MAPA FÍSICO DE ESPAÑA Y PORTUGAL



Hijos de Santiago Rodríguez. Burgos

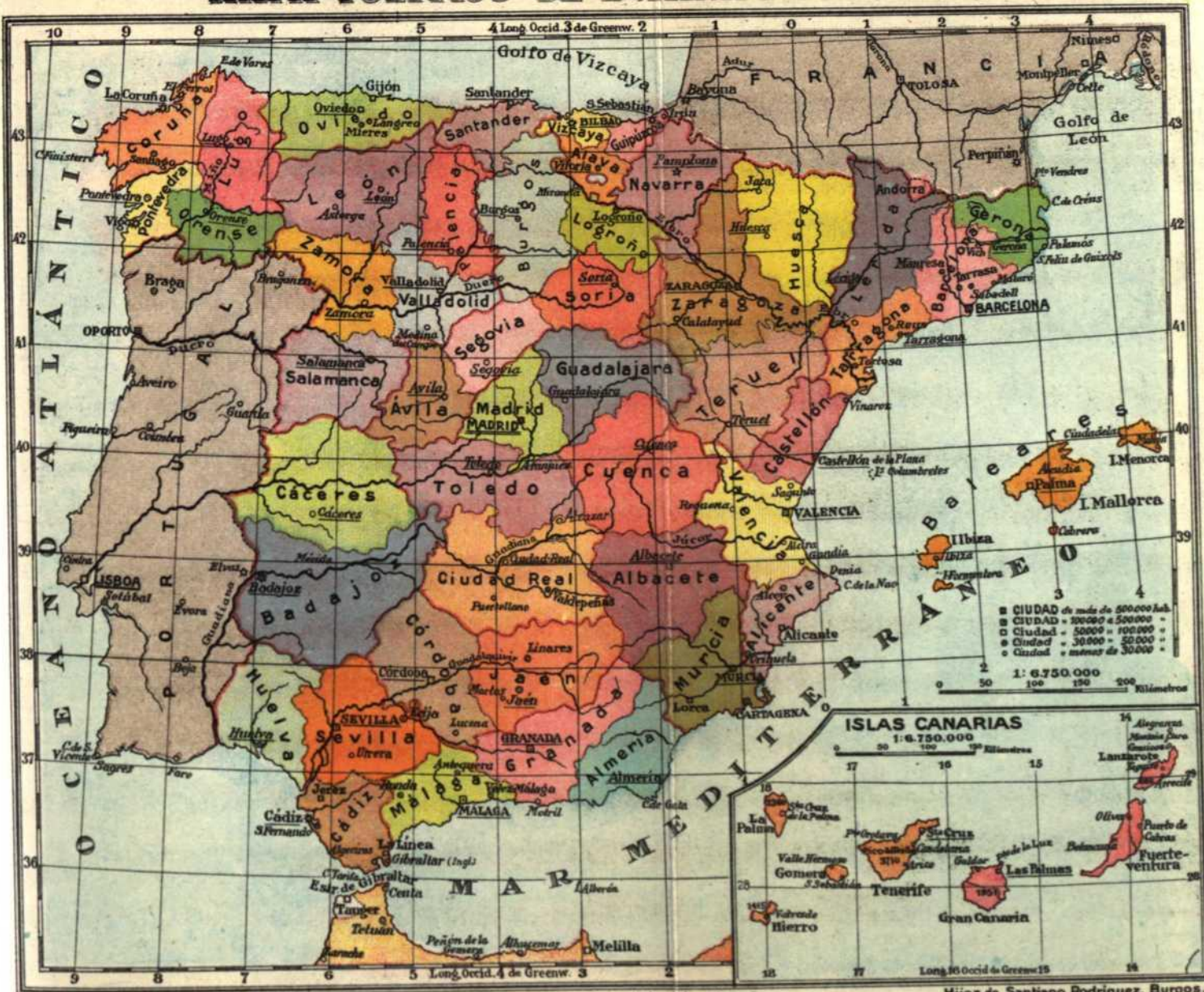
TIFFEN Color Control Patches

© The Tiffen Company, 2007





# MAPA POLÍTICO DE ESPAÑA Y PORTUGAL



Los nombres de las capitales de provincia están subrayados

Hijos de Santiago Rodríguez. Burgos.



6. **El Rif.**—La palabra *Rif* significa en la lengua berebere *orilla* o *ribera*. El Rif comprende la costa de Marruecos, bañada por el Mediterráneo. Tiene por capital a *Tetuán* (50.000 habitantes) y la zona de influencia española alcanza una extensión de 28.000 kilómetros cuadrados, con una población de 700.000 habitantes, casi todos moros bereberes.



Marruecos español.—El Rif

El terreno del Rif es variado y pintoresco; en algunas comarcas, con fértiles y risueños valles, y rico en minas de hierro y otros metales.

Además de las citadas, hay en el Rif otras poblaciones, como *Zeluán* y *Nador*, en la región oriental, y *Larache* y *Arcila*, en la occidental, con puertos sobre el Atlántico.

*Chafarinas* y *Alborán* son islas de poca importancia.

7. **La plaza de Tetuán.**—La capital de nuestro Protectorado es Tetuán, con 50.000 habitantes, residencia del alto comisario español, quien además de sus funciones de representante del Gobierno español en la zona del Protectorado, tiene a su cargo la administración civil de las plazas,



como Melilla y Ceuta, que en plena soberanía posee España en Marruecos. También vive en ella el *jalifa* o representante del sultán de Marruecos.

A Tetuán le llaman los árabes la «ciudad santa», por sus muchas mezquitas, y también la «ciudad de las fuentes», por la abundancia de aguas de que disfruta.

Además de Tetuán, son plazas importantes del Protectorado: *Larache*, con 35.000 habitantes; *Arcila*, con



Colonias españolas del Golfo de Guinea

6.000; las dos con puertos sobre el Atlántico; *Alcazarquivir*, al interior, con 20.000, y *Xauen*, también al interior y con 5.000 habitantes.

8. Otras posesiones africanas.—Además de las posesiones que acabamos de estudiar, España tiene al NO. de África la costa de Río de Oro o *Sáhara Español* y el territorio de *Ifni*, que tiene una extensión considerable, aunque están poco habitados.

El *Sáhara Español* se halla situado en la costa africana

del Atlántico, al Sudeste de las islas Canarias, entre el río Draa y el cabo Blanco. El terreno es seco y el clima caluroso, con gran escasez de agua. Las producciones son miel, cera, goma, almendras y aceite. Carece de industria, y la población indígena, muy escasa, se dedica al pastoreo.

Más al Sur, en el golfo de Guinea, tiene España las islas de *Fernando Poo*, *Annobón*, *Corisco*, *Elobey* y el territorio continental del *Río Muni*.

Todas estas posesiones se hallan bajo la autoridad del gobernador de Fernando Poo.

La isla de Fernando Poo tiene un suelo muy fértil, pero un clima ardiente y malsano para los europeos. Se cosechan el cacao, azúcar, tabaco, café y en general las plantas de los climas tropicales. Las poblaciones importantes de esta isla son *Santa Isabel*, la capital, con 1.500 habitantes, situada sobre una magnífica bahía; *Basilé*, a 500 metros de altitud y con mejor clima que Santa Isabel; *La Concepción*, *San Carlos* y otras.

9. La ocupación de Ifni.—En abril de 1934 las tropas españolas, por orden del Gobierno, procedieron a ocupar el territorio de Ifni.

Es Ifni un pequeño territorio enclavado en el Marruecos francés, en la orilla atlántica, frente a las islas Canarias. Hacía mucho tiempo que pertenecía a España; pero no había sido ocupado todavía. Su población es escasa, formada por indígenas que tienen el grado de civilización bastante bajo de los habitantes del Marruecos sahárigo.



Ifni y territorios contiguos

## LECCIÓN 26

### LAS VÍAS DE COMUNICACIÓN DE ESPAÑA. FERROCARRILES Y CARRETERAS

1. **Ferrocarriles.**—A pesar del gran desarrollo que en todos los países civilizados ha tomado el automovilismo y de los grandes progresos de la aviación, el ferrocarril sigue siendo el principal medio de transporte terrestre. España tiene una buena red de ferrocarriles, aunque no todo lo extensa que hace falta. Nuestras vías férreas tienen un desarrollo de 17.000 kilómetros, al paso que las de Francia llegan a 46.000 kilómetros.

2. **Las líneas principales.**—Las líneas generales de los ferrocarriles españoles tienen por centro a Madrid y se les da el nombre del punto cardinal adonde se dirige cada una. Son las siguientes:

1.<sup>a</sup> *Línea del Norte.*—De Madrid a Francia por Irún. Pasa por Ávila, Valladolid, Burgos, Vitoria y San Sebastián.

2.<sup>a</sup> *Línea del NE.*—De Madrid a Francia, por Portbou. Pasa por Zaragoza, Caspe, Reus y Barcelona.

3.<sup>a</sup> *Línea del NO.*—De Madrid a La Coruña, con ramales a Santander, Asturias y Pontevedra.

4.<sup>a</sup> *Línea del SE.*—De Madrid a Alicante, con ramales que van:

De Chinchilla a Murcia y Cartagena.

De La Encina a Valencia.

De Alicante a Murcia.

5.<sup>a</sup> *Línea del Mediodía.*—De Madrid a Cádiz, pasando por Córdoba y Sevilla. Tiene numerosos ramales, que forman los *Ferrocarriles Andaluces*.

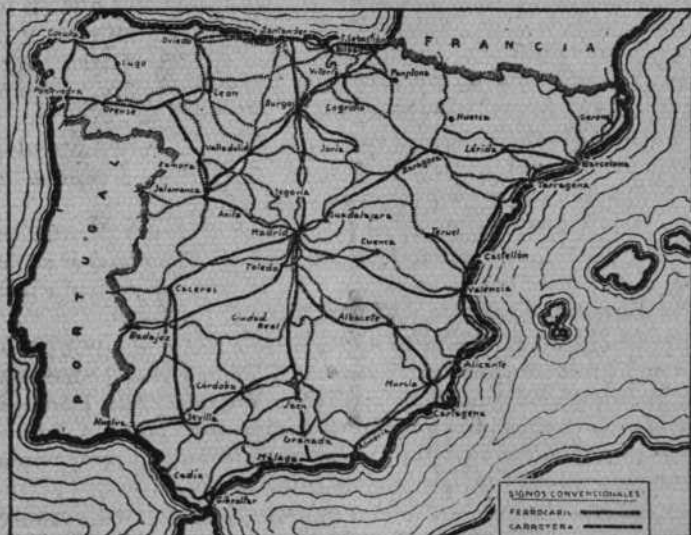
6.<sup>a</sup> *Línea del SO.*—De Madrid a Portugal, pasando por Ciudad Real y Badajoz.

Hay, además, un ferrocarril que va de Barcelona a Valencia por la costa.

3. **Carreteras.**—Las carreteras generales son seis: 1.<sup>a</sup> De Madrid a Irún, o sea la que va a Francia. 2.<sup>a</sup> De Madrid a



la Junquera, también a Francia, por Cataluña. 3.<sup>a</sup> De Madrid a La Coruña, pasando por Segovia, Ávila, Valladolid, León y Lugo. 4.<sup>a</sup> De Madrid a Badajoz, pasando por Toledo y Cáceres. 5.<sup>a</sup> De Madrid a Valencia, pasando por Cuenca. 6.<sup>a</sup> De Madrid a Sevilla y Cádiz, pasando por Ciudad Real, Jaén y Córdoba.



Mapa de los ferrocarriles y carreteras de España

4. Canales.—Los canales más importantes de España son: 1.º El de Aragón o *Canal Imperial*, que toma sus aguas del Ebro, a cinco kilómetros de Tudela; pasa sobre el Jalón y corre hasta Almenar, 10 kilómetros más abajo de Zaragoza.

2.º El de Castilla, desde Valladolid a Alar del Rey, que toma sus aguas del Pisuerga.

3.º El *Fernandino* o del río Guadalquivir.

4.º El del *Lozoya*, que toma las aguas del río del mismo nombre en Torrelaguna y surte de aguas a Madrid.

Hay otros muchos canales, pero de menos importancia que los nombrados.

5. **Comunicaciones aéreas.**—Aparte de los telégrafos, teléfonos y cables submarinos, en nuestros días se emplea la aviación como medio de transporte de viajeros y correspondencia. Además de la importante línea *Tolosa* (Francia)-*Dakar* (Senegal), que es cotidiana y que tiene escalas en Barcelona, Alicante, Málaga y Gibraltar, existen, con servicio diario también, la de Madrid-Barcelona, la de Madrid-Lisboa-Sevilla, la de Sevilla a Larache y la de Málaga a Melilla. En breve funcionarán la de *Barcelona-Palma de Mallorca* y otras.

## LECCIÓN 27

### EUROPA FÍSICA

1. **Eurasia.**—Europa, Asia y África formaron siempre lo que se llamó el *Antiguo Continente*. Pero al abrirse, en 1869, el canal de Suez, África quedó separada de Europa y de Asia. Como Europa y Asia forman un solo continente, los geógrafos han dado el nombre de *Eurasia* al territorio comprendido por estas dos partes del mundo.

Eurasia tiene una extensión total de 52 millones de kilómetros cuadrados, y es la masa continental más grande de todo el planeta. La bañan los océanos *Pacífico*, *Índico*, *Atlántico* y *Glacial del Norte*, que están unidos por los estrechos de *Bering*, de *Malaca* y *canal de Suez*.

Las costas del Oeste (Europa) son mucho más irregulares que las del Este (Asia), y en cuanto al relieve, si al Norte hay vastas llanuras, al Sur existen macizos montañosos (Iberia e Italia), que se elevan hacia el Oeste hasta alcanzar alturas como la del *Everest*, de 8.800 metros.

2. **Situación de Europa.**—Europa es una de las cinco partes del mundo. Es, en territorio, tres veces menor que África y cuatro veces menor que América. Viene a ser como una península de Eurasia. Sus límites son: Al N., el Océano Glacial Ártico; al E., los montes Urales, el río Ural y el mar

Caspio; al S., el mar Negro y el mar Mediterráneo, y al O., el Océano Atlántico.

3. **Extensión.**—Europa tiene 10 millones de kilómetros cuadrados de superficie.

4. **Contorno.**—Ya hemos dicho que Europa es como una península de Eurasia. En efecto, está rodeada de mar por todas partes menos por una, por donde se une a Asia. Mientras África y América tienen una cierta regularidad de costas, Europa nos ofrece un contorno muy irregular, con cortes profundos y puntas muy salientes, que dan lugar a la formación de sus numerosos mares, golfos, bahías y fiords, que tanto favorecen el tráfico y que tanto han influido en la marcha del comercio y de las emigraciones. El mismo clima de Europa se halla muy influido por su gran desarrollo de costas.

5. **Penínsulas.**—Consecuencia de la irregularidad de las costas es el gran número de penínsulas que hay en el contorno de Europa. De estas penínsulas las más importantes son: la *Escandinava*, formada por Suecia y Noruega; la *Jutlandia*, por Dinamarca; la *Ibérica*, por España y Portugal; la *Itálica*, por Italia; la *Griega*, por Grecia, y la *Crimea*, al S. de Rusia.

6. **Mares.**—Los tres grandes mares que bañan las costas de Europa son: al N., el Océano Glacial Ártico; al O., el Océano Atlántico, y al S., el mar Mediterráneo. Estos mares, a su vez, forman otros más pequeños. Así, el Glacial forma el mar *Blanco*; el Atlántico, el mar *Báltico*, el mar del *Norte*, el mar de *Irlanda* y la *Mancha*, con el paso de *Calais*; el *Mediterráneo*, el *Adriático*, el *Jónico*, el *Archipiélago*, el de *Mármara*, el *Negro* y el mar de *Azof*. El *Caspio* no se comunica con otro mar.

7. **Islas.**—Las principales islas de Europa son las de *Nueva Zembla*, en el Océano Glacial Ártico; las de *Dinamarca*, en el Báltico; la *Gran Bretaña e Irlanda*, que forman las *Islas Británicas*; la de *Islandia*, en el Atlántico. En el Mediterráneo occidental están las *Baleares*, que pertenecen a España; *Córcega*, a Francia; *Cerdeña* y *Sicilia*, a Italia, y *Malta*, a Inglaterra. En el Mediterráneo oriental,



la isla de *Creta* o *Candia*, a *Grecia*; la de *Chipre*, a *Inglatera*, y las *Jónicas* y las *Cícladas*, a *Grecia*.

8 **Estrechos y golfos.**—Por los estrechos de *Eskager-Rack*, *Cattegat* y *Sund*, el mar del Norte se comunica con el Báltico, el cual forma los golfos de *Bothnia*, *Finlandia* y *Riga*. En las costas de Holanda, y formado por el mar del Norte, está el golfo de *Zuiderzée*. Por el *paso de Calais* se comunica el Mar del Norte con la Mancha. Sobre las costas de Francia y de España tenemos el golfo de *Gascuña* o de *Vizcaya*. El estrecho de *Gibraltar* une el Atlántico con el Mediterráneo. En este mar tenemos los golfos de *Valencia*, *León*, *Génova* y *Nápoles*; entre las islas de *Córcega* y *Cerdeña*, el estrecho de *Bonifacio*, y entre Italia y Sicilia, el estrecho de *Mesina*. Más al Oeste se hallan el canal de *Otranto*, que hace comunicar el mar Adriático con el mar Jónico; el estrecho de los *Dardanelos*, que une el mar del Archipiélago con el mar de Mármara, y el *Bósforo*, que junta el mar de Mármara con el mar Negro.

9. **Cabos.**—Los principales cabos de Europa son: el cabo *Norte*, en la Laponia, al extremo más septentrional de esta parte del mundo; el de *Land's End*, al SO. de la Gran Bretaña; el *Finisterre*, al NO. de España; el de *San Vicente*, al SO. de Portugal, y el *Matapán*, al S. de Grecia.

10. **El relieve de Europa.**—Si nos fijamos en un mapa físico de Europa, veremos en seguida que, con excepción de Escandinavia, las grandes montañas se hallan en el centro y el sur, y que desde el norte de Francia, pasando por *Bélgica*, *Holanda* y la *baja Alemania*, se extiende una llanura que al llegar a Rusia ocupa toda la enorme extensión de este país. Son, en cambio, países montañosos España, una parte de Francia, Suiza, Italia, una parte de Alemania y de Austria, Bulgaria, Yugoslavia y Grecia.

Las cordilleras más importantes son los *Alpes*, las más altas montañas de Europa, entre Francia e Italia; los *Pirineos*, entre Francia y España; los *Apeninos*, que recorren Italia de Norte a Sur; los montes de *Bohemia*, y los *Cárpatos*, en el centro de Europa, y los *Balkanes*, en Bulgaria. Debemos citar, además, los *Alpes escandinavos*, en

Suecia y Noruega, y los montes *Urales* y el *Cáucaso*, entre Europa y Asia.

El macizo montañoso más importante de Europa es el de los *Alpes*, que desde las orillas del golfo de Génova, entre Italia y Francia, se extienden en forma de arco hasta las del *Mont-Blanc* o monte *Blanco*. Esta montaña es el punto culminante de Europa, con una altura de 4.810 metros.

11. **Volcanes.**—Los principales volcanes de Europa son: el del monte *Hecla*, en Islandia; el *Vesubio*, cerca de Nápoles, en Italia, y el del monte *Etna*, en Sicilia.

12. **División de las aguas terrestres.**—La línea divisoria de las aguas que van al Mediterráneo, de las que van al Atlántico, es una línea de nordeste a suroeste. Todos los grandes ríos de Europa tienen su nacimiento en las inmediaciones de esta *línea divisoria*, que está formada unas veces por altas montañas, como los Pirineos y los Alpes, y otras por suaves colinas y aun por terrenos llanos un poco elevados.

13. **Ríos.**—Los principales ríos de Europa son: el *Petchora* y el *Dwina*, los dos de Rusia, que desaguan, el primero, en el Océano Glacial, y el segundo, en el mar Blanco; el *Vístula*, en Polonia, y el *Oder*, en Alemania, que desembocan en el Báltico; el *Támesis*, en Inglaterra; el *Elba*, en Alemania, y el *Rhin*, en Suiza, Alemania y Holanda, que desaguan en el mar del Norte; el *Sena*, en Francia, que tributa sus aguas al canal de la Mancha; el *Tajo*, en España. El *Ebro* (España) y el *Ródano* (Francia), pertenecen ya a la vertiente mediterránea; el *Po*, en Italia, desemboca en el Adriático.

En una gran parte de su curso, el Rhin sirve de límite natural entre Francia y Alemania. Geográficamente, el Rhin y el Danubio son los ríos más importantes de Europa.

El río más considerable de Europa es el *Danubio*, el cual pasa por Alemania, Austria, Hungría, Yugoslavia, Rumania, Bulgaria, y desemboca en el mar Negro.

El *Don*, en Rusia, va al mar de Azof.



Otros dos ríos rusos, el *Volga* y el *Ural*, desaguan en el mar Caspio.

14. **Lagos.**—Los principales lagos de Europa son el *Ladoga*, *Onega*, *Peipus*, *Saima* y los numerosos de *Finlandia*,



en Rusia, y *Wener*, *Weter* y *Melar*, en Suecia. Todos estos lagos corresponden a la depresión del Báltico. El mar Báltico puede considerarse como un fiord muy grande.

En las inmediaciones de los Alpes hay numerosos lagos que, sin ser de gran extensión, son interesantes por su belleza y situación geográfica. Tales son, entre otros, los de *Lemán* (Ginebra), *Constanza*, *Neuchatel*, *Cuatro Cantones* y *Zurich*, en Suiza; los de *Garda*, *Como* y *Mayor*, en Italia, y el *Balatón*, en Hungría.

**Parte práctica.**—Dibujar los siguientes mapas: 1.º El contorno de Europa y su hidrografía marítima. 2.º La orografía de Europa. 3.º El mapa de los ríos y lagos de Europa.

## LECCIÓN 28

### EUROPA POLÍTICA

1. **La población de Europa.**—Ya hemos dicho que la extensión de Europa es de *10 millones de kilómetros cuadrados*. Su población es de 450 millones de habitantes. Es la parte del mundo mejor poblada y más civilizada. Tiene la mitad de habitantes que Asia, doble que América y tres veces más que África.

Los europeos pertenecen en casi su totalidad a la raza blanca, aria o indoeuropea. Pero hay también una parte de su población que es amarilla o mogólica, de origen asiático. Estos núcleos de población amarilla se establecieron en Europa durante los siglos xiv y xv, y son los húngaros o magiares, turcos, lapones, finlandeses, samoyedos y tártaros.

La raza blanca o aria suma unos 400 millones de habitantes y se divide en tres grupos: *grecolatinos*, *germanos* y *anglosajones* y *eslavos*.

Pertenecen al grupo *grecolatino* los griegos, rumanos, españoles, portugueses, italianos, valones de Bélgica y los suizos de lengua francesa e italiana.

Son del grupo de *germanos y anglosajones*, los ingleses, alemanes, holandeses, flamencos, daneses, suecos, noruegos, austriacos y suizos de habla alemana.

A los *eslavos* pertenecen los rusos, poloneses, eslovacos, eslovenos, croatas y servios.

Estos tres grupos se reparten en partes casi iguales la población blanca de Europa.

2. **Lenguas.**—Las lenguas habladas en Europa suelen clasificarse de la siguiente manera:

1.º *Grecolatinas*, o derivadas del griego y del latín, como el italiano, el francés, el español, el portugués, el rumano y el griego moderno.

2.º *Germánicas*, como el alemán, el inglés, el holandés y las lenguas escandinavas, danés, sueco y noruego, que se parecen mucho.

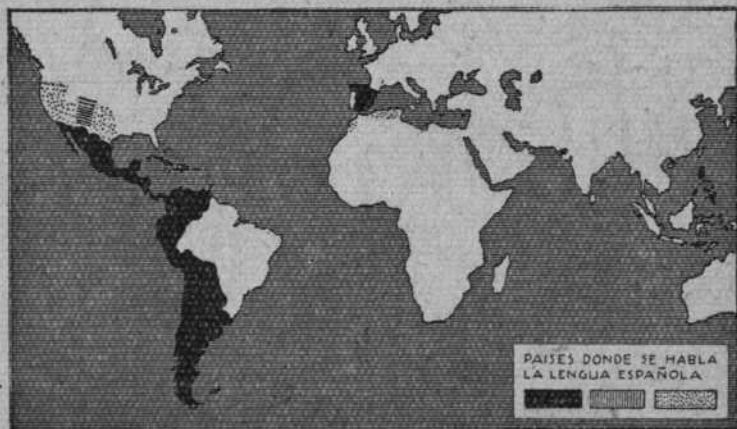


3.º *Eslavas*, como el ruso, el polaco, el checo o bohemio, el servio y el búlgaro.

4.º *Célticas*, como el irlandés, el gálico y el bretón.

5.º *Mogólicas*, como el húngaro, el turco y el finés o finlandés.

CÓMO ESTÁN DISTRIBUIDOS POR EL MUNDO LOS INDIVIDUOS  
DEL HABLA CASTELLANA



Las zonas marcadas en negro indican los países donde el castellano es tenido como idioma oficial o cooficial. Las rayas señalan las regiones donde el castellano, es hablado por importantes sectores del elemento nacional, constituyendo su lengua materna. Las zonas puntilladas representan los lugares donde hay núcleos importantes de individuos de habla castellana, llegados como inmigrantes. La superficie dibujada en negro representa cerca de trece millones de kilómetros cuadrados, es decir, la extensión de España sumada veintiséis veces.

3. **Religiones.**—Las principales religiones profesadas en Europa son: el *catolicismo* o religión católica, en España, Francia, Portugal, Bélgica, y parte de Suiza, Italia, Austria, Bohemia y Moravia, Polonia, Irlanda y Alemania del Sur. El *protestantismo*, en Alemania, Inglaterra, Holanda, Dinamarca, Suecia y Noruega.

La religión *cismático-griega*, en Rusia, Bulgaria, Grecia y Yugoslavia.

Los turcos son mahometanos.

4. **Formas de gobierno.**—Los gobiernos de Europa son repúblicas, monarquías o Estados totalitarios.

Hay Estados totalitarios en Alemania y España.

Hay monarquías hereditarias en Inglaterra, Italia, Bélgi-



ca, Holanda, Yugoslavia, Rumania, Grecia, Bulgaria, Dinamarca, Suecia, Noruega y Albania.

Las demás naciones son repúblicas.

5. **Los Estados de Europa.**—Suelen dividirse los Estados de Europa en *grandes potencias* o Estados de primer orden y Estados de *segundo orden*. Los primeros son *Gran Bretaña* o Inglaterra, *Francia*, *Alemania*, *Italia* y *Rusia*. Los de segundo orden son todos los demás. Vencida la revolución que ha tenido lugar en nuestra nación, España no tardará en pasar al rango de primera potencia.

La relación total de los Estados de Europa, sus capitales y la población de éstas, es la siguiente:

ESTADOS	CAPITALES	Habitantes de las capitales
España .....	Madrid .....	952.832
Portugal .....	Lisboa .....	500.000
Francia .....	París .....	4.600.000
República de Andorra .....	Andorra la Vieja .....	6.000
Principado de Mónaco .....	Mónaco .....	3.000
Gran Bretaña .....	Londres .....	7.500.000
Irlanda .....	Dublín .....	440.000
Bélgica .....	Bruselas .....	850.000
Gran Ducado de Luxemburgo .....	Luxemburgo .....	50.000
Holanda .....	La Haya .....	720.000
Alemania .....	Berlin .....	4.300.000
Eslovaquia .....	Bratislava .....	130.000
Suiza .....	Berna .....	115.000
Principado de Liechtenstein .....	Vaduz .....	1.500
Italia .....	Roma .....	900.000
Estado Pontificio .....	Ciudad Vaticana .....	1.500
República de San Marino .....	San Marino .....	2.500
Hungría .....	Budapest .....	1.000.000
Yugoeslavia .....	Belgrado .....	125.000
Rumania .....	Bucarest .....	600.000
Bulgaria .....	Sofía .....	215.000
Grecia .....	Atenas .....	400.000
Turquía europea .....	Estambul .....	1.200.000
Polonia .....	Varsovia .....	1.000.000
Dinamarca .....	Copenhague .....	720.000
Noruega .....	Oslo .....	260.000
Suecia .....	Estocolmo .....	440.000
Finlandia .....	Helsingfors .....	210.000
Estonia .....	Reval .....	130.000
Letonia .....	Riga .....	380.000
Lituania .....	Kovno .....	100.000
Unión Rusa .....	Moscou .....	2.000.000

6. Producciones.—La variedad de climas de Europa determina una gran variedad de producciones agrícolas. Europa, en general, es fértil y está bien cultivada. Se cultiva la viña en Francia, Italia, España y Grecia; el olivo y el naranjo en España, Italia y demás países del Sur. Cereales, frutas y hortalizas, en todos los países europeos.

En la Europa central y del Norte hay extensos prados, donde se cría ganado de todas clases.

En Inglaterra, Bélgica, Alemania y Francia hay ricas minas de hulla y hierro.



Son países de gran industria aquellos que, como Inglaterra, Alemania, Bélgica y Francia, disfrutan de los ricos yacimientos de hulla y hierro y aquellos otros que tienen un litoral que favorece la importación de las primeras materias y la exportación de los productos elaborados.

Podemos decir que, en general, Europa importa primeras materias y substancias alimenticias de las demás partes del mundo, y exporta a ellas máquinas, tejidos y demás productos manufacturados. Por excepción, importa también maquinaria de los Estados Unidos.

**Parte práctica.**—Dibujar el mapa político de Europa.

## LECCIÓN 29

### LOS PAÍSES VECINOS DE ESPAÑA.

#### PORTUGAL — FRANCIA

1. **Extensión y población de Portugal.**—Los dos países vecinos de España son Francia, al Norte, y Portugal, al Oeste. Hablemos, en primer término, de Portugal.

Este país forma con España la Península Ibérica.

La extensión de Portugal es de 92.000 kilómetros cuadrados, y su población de 6.500.000 habitantes, correspondiendo 70 habitantes a un kilómetro cuadrado.

2. **Aspecto físico.**—Portugal se halla comprendido, de Norte a Sur, entre la desembocadura del Miño y la del Guadiana, y en la zona rectangular que ocupa en la Península podemos distinguir la región Norte, que es montañosa y húmeda; la del centro, con algunas llanuras, y la del Sur, que es en parte llana, y montañosa en el extremo meridional. Además de los ríos españoles Duero y Tago, que desembocan en sus costas, y del Guadiana, que penetra en su territorio para servir después de límite entre los dos países, tiene, entre otros, el *Mondego*, en la sierra de la Estrella, que baña a Coimbra.

3. **Clima y producciones.**—El terreno de Portugal es casi igual al de España, y, como su clima, es también húmedo al

Norte y cálido al Sur; sus producciones agrícolas son semejantes a las nuestras: naranjas, vinos, cereales, aceites, etcétera. Alcanzan gran renombre sus vinos de Oporto, Colares (cerca de Lisboa), etc.

En el orden mineral tiene sal, cobre, hierro, estaño, mármoles y jaspes.

Su industria prospera lentamente. Sus puertos mercantiles más importantes son Lisboa y Oporto. Exporta vinos, aceites, naranjas, lana y corcho. Importa maquinaria, hulla, tejidos, bacalao y arroz.

4. **Geografía política.**—Desde 1910 Portugal es una república unitaria, con dos Cámaras legislativas: el Senado y el Congreso de los Diputados.

Las ciudades importantes son *Lisboa*, la capital, con 500.000 habitantes, situada en forma de anfiteatro a la derecha del Tajo, y *Oporto*, con 200.000 habitantes y el centro más industrial de la nación.

Todo el país se halla dividido en 21 distritos, que toman el nombre de sus capitales.

5. **Colonias.**—Portugal tiene un imperio colonial muy importante, con una extensión de 2.429.800 kilómetros cuadrados y una población de 6.500.000 habitantes. Las principales colonias son:

En África: *Mozambique*, en la costa del Océano Índico; *Angola* y *Guinea portuguesa*, en la del Atlántico, con las islas de *Cabo Verde*, *Santo Tomás*, *del Príncipe* y *Bisagos*.

En Asia: los territorios de *Din*, *Daman*, *Goa* y *Macao*.

En Oceanía: la mitad de la isla de *Timor* y la isla *Kambing*.

## LAS GRANDES POTENCIAS: FRANCIA

6. **Situación de Francia.**—El contorno de Francia es exagonal. Tres de sus lados son límites naturales bañados por el mar del Norte y de la Mancha al N.; el Océano Atlántico al O., y el Mediterráneo al SE.

Los otros tres lados son fronterizos, con frontera convencional con Bélgica y Luxemburgo y frontera natural con Alemania, Suiza, Italia y España.

Está situada Francia en la llanura septentrional de Europa y en la parte centro-occidental de ésta.

Podemos resumir sus límites diciendo que Francia limita al Norte con Bélgica, el canal de la Mancha y el paso de Calais, que la separan de Inglaterra; al Este, con Alemania, Suiza e Italia; al Sur, con el Mediterráneo y los Pirineos, que la separan de España, y al Oeste, con el Atlántico.

7. Extensión y población.—La extensión de Francia es de 550.000 kilómetros cuadrados, y su población de cuarenta y un millones de habitantes.

8. Relieve.—Francia tiene un macizo montañoso central, ocupado por la Auvernia y limitado al Sur por los Cevennes. Como montañas que son límites naturales fronterizos tiene Francia los Pirineos al S.; los Alpes en Saboya, Delfinado y Provenza (el Mont Blanc, con 4.810 metros de altura) al E. Un poco más al N. el Jura y los Vosgos.

Los montes del *Jura* separan a Francia de Suiza; los *Alpes* la separan de Italia, y los *Pirineos* de España. Estos



últimos forman como una gigantesca muralla entre los dos países. La parte central es muy elevada, y las gargantas o puertos casi infranqueables.

Mirando el mapa, se advierte que mientras los Pirineos presentan por el lado de España macizos y contrafuertes, la pendiente de Francia es más rápida. La vertiente francesa está bien regada por las lluvias y por ella corren cursos de agua que aprovecha la industria. La vertiente española está menos regada y es más seca y más árida.

9. **Ríos y clima.**—Francia tiene cinco ríos principales, que son: el *Sena*, que pasa por París y desemboca junto al Havre; el *Loira*, que pasa por Orleans y Nantes y desemboca en el Atlántico; el *Garona*, que nace en los Pirineos, pasa por Tolosa y Burdeos y desemboca en el Atlántico; el *Ródano*, que nace en Suiza, en la fuente de un glaciar, atraviesa el lago de Ginebra, penetra en Francia, pasa por Lyon y Aviñón y vierte sus aguas en el Mediterráneo, y el *Rhin*, que bordea a Francia a lo largo de la llanura de Alsacia, pasa por Strasburgo y desagua en el mar del Norte, fuera de Francia.

En cuanto al clima, hay que decir que son raros los grandes calores y los grandes fríos. Soplan con frecuencia los vientos suaves y húmedos del Oeste, del Noroeste y del Suroeste. Las lluvias son frecuentes; pero en general caen finas y en todo tiempo. Por todo esto se ha llamado al vecino país «la dulce Francia».

10. **Geografía económica y humana.**—Francia es a un tiempo país agrícola y país industrial. Produce cereales en abundancia, vinos famosos, como los de Burdeos, Borgoña y Champaña; legumbres, frutas, lino, pastos. También tiene carbón y hierro; lienzos y paños de Flandes, sederías de Lyon, metalurgia, maquinaria, modas, perfumería.

La forma de gobierno es republicana. País de democracia. Religión católica. Libertad de cultos. Iglesia separada del Estado.

París, capital de Francia, la ciudad luz, con 4.600.000 habitantes; Lyon, gran centro industrial, y Marsella, gran puerto en el Mediterráneo.

11. **Colonias.**—Después del de Inglaterra, el imperio colonial de Francia es el mayor del mundo. Comprende:

En África: *Argelia, Túnez, Marruecos, África occidental, Congo, Sudán, Sáhara, Madagascar*, etc.

En Asia: *Indochina francesa, India francesa y Siria*.

En América: *Martinica, Guadalupe y la Guayana francesa*.

En Oceanía: *Nueva Caledonia* y los archipiélagos de las *Nuevas Hébridas, Marquesas, Sociedad y Tuamotú*. En total, 12 millones de kilómetros cuadrados de extensión y 60 millones de habitantes.

**Parte práctica.**—Dibujar los mapas de Portugal y Francia.

## LECCIÓN 30

### LAS GRANDES POTENCIAS: ALEMANIA E ITALIA

1. **Alemania.**—País situado al N. de la Europa central, limitado al Norte por Dinamarca y el mar Báltico; al Este, por Polonia, Eslovaquia y Hungría; al Sur, por Yugoslavia, Italia y Suiza, y al Oeste, por Francia, Luxemburgo, Bélgica y Holanda.

La extensión de *Alemania* es de 616.000 kilómetros cuadrados. Su población es de 85 millones de habitantes, correspondiendo 137 por kilómetro cuadrado.

2. **Relieve. Ríos. Clima.**—Por el Norte se extiende la llanura baja de Alemania, país monótono, poco fértil, en el que son frecuentes las arenas, los pantanos y las marismas. En el centro y Sur hay una extensa zona montañosa, con fértiles valles, bosques de abetos, cascadas y numerosas corrientes de agua. Es la *Alemania Central*. Más al Sur está la *Alemania Alta*.

De los ríos, señalemos en el mapa el *Danubio*, que pertenece a la vertiente del mar Negro; luego el *Rhin*, el *Weser* y el *Elba*, que van al mar del Norte o *mar Alemán*, y el *Oder*, *Vistula* y el *Niemen*, al Báltico.

Clima extremado. Inviernos rigurosos. Calor intenso en verano. Nieblas. Grandes lluvias y copiosas nevadas. El *Oder*, en algunos inviernos, está helado tres meses.

3. **Geografía económica.**—País de grandes recursos naturales, muy aprovechados por la inteligencia y la laboriosidad de sus habitantes.

a) **Minas y fábricas.**—Minas de plata, hierro, plomo, cinc, estaño y hulla. La hulla ha sido una de las grandes



riquezas de Alemania. No fué explotada hasta la segunda mitad del siglo XIX. En 1870 la extracción no era más que de 26 millones de toneladas. Pero esta cifra se elevó rápidamente. Los ferrocarriles, la navegación a vapor, la metalurgia, la industria textil, se disputaban este combustible. La extracción de hulla alcanzó en 1900 la cifra de 109 millones de toneladas. La mano de obra pasó de 12.500 obreros a 414.000. Pero no se detuvo aquí. En 1913, trece años más tarde, 593.000 obreros extraían 190 millones de toneladas, o sea el 16 por 100 de la producción mundial. Sólo los



ferrocarriles gastaban 16 millones de toneladas, o sea el 8 por 100. En los hogares familiares se consumía más del 10 por 100, y en las industrias metalúrgicas y mecánicas, el 40 por 100.

A esto hay que añadir el prodigioso perfeccionamiento técnico que han alcanzado las industrias. Con ello ha aumentado considerablemente el rendimiento del trabajo humano. En las hulleras, el empleo de máquinas modernas ha hecho elevar en 1928 la producción por obrero en un cuarto más que en 1913, a pesar de la jornada de ocho horas.

Además de la metalurgia, son industrias prósperas, por lo perfeccionadas, las de tejidos, alcohol, azúcar de remolacha, vidriería, etc.

b) *Campos y prados.*—A pesar de que el suelo no es de los más fértiles y el clima de los más favorables, la Agricultura está muy desarrollada. El *centeno*, que vive bien sobre terrenos fríos, da el *tercio* de la producción mundial. Con el aumento de ganado ha sido intensificado el cultivo de la *avena*. El *trigo*, planta más exigente, cultivado en la planicie del Norte y en la cuenca del Rhin, es insuficiente para las necesidades nacionales. Verdad es que el alemán come poco pan.

Alemania produce una fabulosa cantidad de patatas. Los alemanes, hervidas, enteras y peladas, las comen con toda clase de alimentos. Pero además sirven para engordar los cerdos y para fabricar fécula y alcohol.

En la Alemania media y del Sur se cultivan también el lino, el cáñamo, el tabaco, el lúpulo y, sobre todo, la remolacha azucarera.

Rica ganadería: vacas, toros, carneros, cerdos y caballos.

4. *Geografía humana.*—Alemania es un Estado totalitario obediente a un caudillo o *führer*. Está constituida por la Alemania de la postguerra europea, el Austria, la región sudete y las provincias de Bohemia y Moravia, que pertenecieron a Checoslovaquia, y el territorio de Memel.

Tiene 616.000 kilómetros cuadrados, una población absoluta de 85.000.000 de habitantes y una relativa de 137.

Las religiones más extendidas son el protestantismo y el catolicismo.

Sus ciudades más importantes son *Berlin*, con 4.300.000 habitantes, situada en medio de una llanura arenosa, bañada por el río Sprée, y el centro industrial, mercantil, científico y literario más importante de Alemania.

*Viena*, capital de la antigua Austria, ciudad bellísima, con 2.000.000 de habitantes.

*Hamburgo*, con 1.100.000 habitantes, ciudad libre, junto al río Elba y uno de los puertos de mayor actividad del mundo.

*Praga*, capital de la antigua Checoeslovaquia, con 900.000 habitantes, a orillas del Moldau.

*Brema* o *Bremen*, con 300.000 habitantes, y el segundo puerto de Alemania.

*Colonia*, junto al Rhin, con cerca de un millón de habitantes, célebre por su famosa catedral.

Además están Breslau, Francfort del Main, Dusseldorf, etcétera.

## ITALIA

5. **Situación.**—Pértenece Italia a la Europa meridional, con los Alpes al Norte y el Mediterráneo al Sur. Península con la forma de una bota de montar, que parece dar un puntapié a Sicilia. Bañada al Este por el mar *Adriático* y al Oeste por el *Mediterráneo* y el mar *Tirreno*, que no es más que una zona del anterior.

Muchas y hermosas islas, entre ellas *Sicilia*, *Cerdeña*, la de *Elba*, que recuerda a Napoleón, y el archipiélago de *Lipari*, de naturaleza volcánica.

6. **Extensión y población.**—Tiene Italia una extensión de 310.000 kilómetros cuadrados, y su población es de 42 millones de habitantes. Es un país bien poblado.

7. **Relieve. Ríos. Clima.**—Al Norte está la *región continental*, formada por el valle del *Po*, limitado al Sur por los Alpes. La *región peninsular* está atravesada a lo largo por los *Apeninos*, y la *región insular*, formada por las islas, que son montañosas. Sus volcanes principales son el *Vesu-*

bio, frente a Nápoles, con cráter siempre humeante y amenazador, y el *Etna*, al Norte de la isla de Sicilia.

La hidrografía terrestre de Italia ofrece tres vertientes: la *oriental* o del mar Adriático, adonde van los ríos el *Adigio* y el *Po*; la *occidental* o mediterránea, donde desembocan ríos de poco curso, como el *Arno* y el *Tiber*, y la tercera, la del golfo de Tarento, en en donde desembocan ríos aun más pequeños.

Los lagos son el *Mayor*, el *Como* y el *Garda*, que son alpinos, y el *Trasimeno*, que es peninsular.

Clima extremado al Norte, con lluvias y nieves frecuentes y clima suave y mediterráneo en el centro y Sur, caluroso en verano.

8. **Geografía económica y humana.**—Agricultura muy productiva. Bosques, prados y cereales al Norte; cereales, vino y aceite en el Centro y Sur. Mármoles blancos; famosos son los de Carrara. Insuficiencia de hulla para el consumo nacional.



País católico. Monarquía e Imperio. (El monarca es Rey de Italia y Albania y Emperador de Etiopía.) Gente meridional, soñadora y entusiasta. Gran afición a la música. Tierra del Arte. Patria de los grandes artistas del Renacimiento. Grandes museos. Muchos monumentos.

Roma, la capital, con un millón de habitantes, junto al río Tíber, y en ella la pequeña *Ciudad del Vaticano*, reconocida por el Gobierno italiano en el tratado de Letrán, de 1929.

Otras poblaciones importantes: Nápoles, Milán, Génova, Turín y otras muchas.

Colonias: en África, la *Abisinia*, la *Costa Eritrea*, la *Somalia Italiana* y la *Libia*. En las costas de Turquía, la isla de *Rodas* y las del *Dodecaneso*.

Parte práctica.—Dibujar los mapas de Alemania e Italia.

## LECCIÓN 31

### EL IMPERIO BRITÁNICO

1. **Las Islas Británicas.**—Si miramos en el mapamundi las Islas Británicas o Reino Unido, veremos estas islas muy pequeñas y como relegadas al extremo occidental de Europa. Sin embargo, estas islas que en el mapa parecen tan poca cosa, son el centro o la metrópoli del Imperio más grande del mundo.

Las principales islas Británicas son dos: la *Gran Bretaña*, la mayor de todas, en la que están Escocia, al Norte; Inglaterra, al Sur, y el país de Gales, al Oeste, e *Irlanda*, separada de la anterior por el mar de *Irlanda* y el canal de *San Jorge*. Hay, además, otras muchas islas más pequeñas, formando archipiélagos algunas de ellas, como las *Hébridas* y las *Orcadas*, al Norte.

2. **Extensión y población.**—La extensión de las *Islas Británicas* es de 314.900 kilómetros cuadrados. Esta superficie es un poco mayor que la de Italia; pero menor que la de Francia, que la de España y que la de Alemania. Representa  $\frac{1}{30}$  de la de Europa.

Su población es de 47 millones de habitantes, con una densidad superior a todos los países europeos, excepción hecha de Bélgica y Holanda.

Pero si prescindimos de Irlanda, diremos que la Gran Bretaña tiene una extensión de 243.000 kilómetros cuadrados y una población de 44 millones de habitantes, correspondiendo 181 habitantes por kilómetro cuadrado.

3. Geografía física.— Mirando al mapa observamos la irregularidad de sus costas, sobre todo en

la parte occidental. Fijémonos en sus cabos, sus costas, sus bahías. Todo ello se presta admirablemente a la vida marítima.

La Gran Bretaña está bañada al Este por el mar del Norte; al Sur, por el Paso de Calais y el Canal de la Mancha, que la separan de Francia, y al Oeste, entre Irlanda y Gran Bretaña, están el canal del Norte, el mar de Irlanda y el canal de San Jorge.



No hay espacio para grandes ríos, y de éstos nombraremos el *Támesis* y el *Saverna*.

Lllaman la atención las llanuras del Sur y del Este. En cambio, al Oeste y al Norte están las tierras altas, cuyas elevaciones no son considerables, pues la cumbre más culminante no pasa de 1.341 metros.

Clima marítimo típico; mucha humedad, lluvias frecuentes y la famosa niebla de Londres, con días y aun semanas seguidas sin ver el Sol. Temperatura sin grandes descensos, a pesar de la latitud.

4. **La vida humana.**—¿Cómo puede vivir tanta gente en territorio tan pequeño, que ni aun ofrece condiciones favorables para la agricultura? No es posible explicárselo más que por la actividad mundial del *Imperio Británico*.

Un imperio inmenso: 35 millones de kilómetros cuadrados, 119 veces la superficie del Reino Unido. Este Imperio cubre la cuarta parte de los continentes y abarca la cuarta parte de la Humanidad.

En la producción mundial proporciona: el 72 por 100 del oro, el 42 por 100 del estaño, el 28 por 100 del trigo y el 77 por 100 de la lana.

El Imperio ocupa en los diversos continentes: en Asia, el 16 por 100 de su territorio; en Australia, el 24 por 100; en África, el 27 por 100; en América, el 52 por 100; en Europa, sólo el 2 por 100. Puede decirse que abarca todas las razas, todas las lenguas y todas las religiones.

5. **Los cuatro grandes Dominios.**—Las grandes colonias de Inglaterra reciben el nombre de *Dominios*. Son cuatro: el Canadá, Sud-África, Australia y la India Inglesa. Irlanda tiene un régimen parecido al de los Dominios, pero goza del título de *Estado Libre de Irlanda*.

Más que un Imperio, estos dominios forman como una sociedad de naciones británicas, con un rey que tiene seis coronas: rey de Gran Bretaña, rey de Irlanda, rey de Canadá, etc. Cada Dominio goza de *autonomía*, es decir, de la facultad de gobernarse en los asuntos interiores con independencia de la metrópoli. Tienen su Parlamento, su presump-



to, sus tropas y representación directa en la Sociedad de las Naciones.

6. **La vida económica.**—Los Dominios son los mejores clientes de la Gran Bretaña. Ella les provee de mercancías. En estos años últimos el 42 por 100 de su exportación ha sido destinada al Imperio. Cada habitante de los grandes Dominios compra a Inglaterra por valor de 187 pesetas oro de mercancías fabricadas. Los mejores clientes extranjeros no le compran más que 46 pesetas oro por cabeza.

La vida económica de Inglaterra puede resumirse en estas dos palabras: una *fábrica*, un *despacho*. Apenas si se da a la Agricultura la quinta parte de la población total, y apenas si se dedica al cultivo  $\frac{1}{13}$  del suelo de Gran Bretaña. Irlanda, en cambio, con cerca de cinco millones de habitantes, es un país agrícola.

La ganadería ha alcanzado un desarrollo admirable. Magníficos rebaños de carneros (24 millones, en Escocia sobre todo), de vacas, de terneras, etc., pacen en extensos y húmedos prados. En esta ganadería se han hecho famosos los caballos ingleses de pura sangre, los toros de Durham, las vacas de Devon, los carneros de Downs y Cheviot, los cerdos de Yorkshire, etc. Los ganaderos del continente compran muy caros ejemplares reproductores de estas razas.

Inglaterra es la nación del mundo más fuertemente industrial. Ya hemos hablado de sus ricas minas de hulla, y ahora debemos recordar a Glasgow, Newcastle y Birmingham, sus ciudades metalúrgicas y de construcciones navales, como también a Mánchester, la de las fábricas de hilos y tejidos de algodón.

7. **Ciudades importantes.**—Londres, la capital, con cerca de ocho millones de habitantes, sobre el Támesis, el primer puerto de Europa; Liverpool, Birmingham, Mánchester, Glasgow, todas con un millón o cerca de un millón de habitantes.

**Parte práctica.**—1. Señalar en el mapa el itinerario de un viaje por mar a Londres desde un puerto de España en el Mediterráneo.

2. Viaje por tierra, haciendo únicamente por mar la travesía del canal de la Mancha.

3. Dibujar el mapa de Gran Bretaña e Irlanda.

## LECCIÓN 32

### EUROPA DEL NORTE. EUROPA ORIENTAL

1. **Alrededor del Báltico.**—Miremos al mapa. Al Norte de Europa, y en torno al mar Báltico, hay una agrupación de países: Dinamarca, Noruega, Suecia, Finlandia y los nue-

vos Países Bálticos: Estonia, Letonia y Lituania.

Después, un vasto país, una llanura interminable, *Rusia*, a la que hoy oficialmente se le da el nombre de *Unión de las Repúblicas Soviéticas Socialistas*. Estas repúblicas se hacen ascender a 22 en Europa, según un mapa ruso aparecido en 1921.

2. **Rusia.**—La extensión de Rusia es

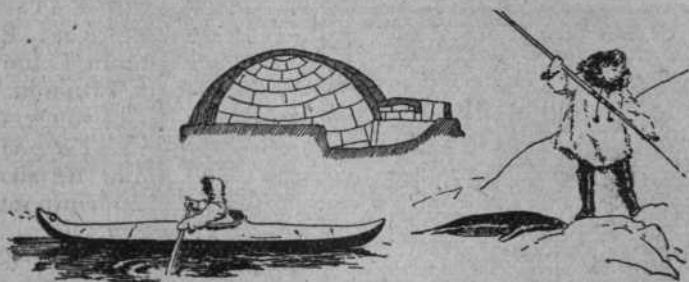


de cerca de cinco millones de kilómetros cuadrados, y su población de 115 millones de habitantes. Es un territorio gigantesco, que va desde el golfo de Finlandia hasta el estre-

cho de Bering, y desde la India hasta el Océano Glacial Ártico.

La parte europea comprende, además de Rusia propiamente dicha, las repúblicas de *Ucrania*, al Sur, bañada por el mar de Azof y el mar Negro, y *Rusia blanca*, al Este de Lituania y Polonia.

La bañan el Océano Glacial al N., el Báltico al O., el mar Negro, el de Azof y el Caspio, mar cerrado, al Sur. Rusia



Esquimales: Choza, embarcación, pesca

se halla atravesada por los grandes ríos europeos, entre ellos el *Volga*, con 3.700 kilómetros de curso. Desagua en el Caspio. El *Don*, que va al mar de Azof; el *Dniéper*, al mar Negro; el *Petchora* y el *Dwina*, que desaguan en el Océano Glacial Ártico, y el *Duna* y el *Neva*, que van al Báltico. Este último río baña a Petrogrado o Leningrado, como se dice ahora. Su curso es corto; pero tiene mucho caudal.

3. El clima de los países bálticos.—En todos los países bálticos que han sido nombrados, los inviernos son largos y rigurosos. Ríos helados. Los hielos obstruyen los golfos de Botnia y Finlandia. Grandes lluvias y nevadas. Sin embargo, la influencia marítima es sensible en el clima de Dinamarca. En abril o mayo, los deshuelos. Los caminos, llenos de nieve o de hielo, se cubren ahora de barro. Calor en el verano, que es corto.

4. Vida económica.—De los países del Norte hay algunos de vida agrícola espléndida. De Dinamarca se ha dicho

que es como «una granja modelo». Con Holanda, es el país más próspero de Europa. Cerca de *tres millones* de vacas lecheras, *cuatro millones* de cerdos, aves de corral y caballos en abundancia. Magnífica organización de lecherías cooperativas y asociaciones agrícolas. Copiosa fabricación de manteca. Maquinaria agrícola moderna. Abonos químicos.



En Noruega, Suecia y Finlandia, las tierras son ingratas y el clima desfavorable; pero el trabajo del hombre obra milagros. Países estos tres de lo más adelantado de

Europa. Países de higiene, de limpieza y de gimnasia. También de gente trabajadora. Países en que todo el mundo sabe leer y escribir.

En Noruega, la pesca ocupa a cien mil personas. Un mar donde pululan los peces—bacalao, sardinas, arenques—; un litoral extraordinariamente irregular, 20.000 kilómetros de costa, 150.000 islotes, 300 puertos de pesca. El puerto de *Bergen*, gran centro mercantil de los productos de la pesca

en gran escala. Casas de madera pintadas de blanco. Una importante flota mercante.

En Noruega, y también en Suecia, los más hermosos bosques de Europa. Exportación de madera; pasta de papel, producción de celulosa, muy buscada para la fabricación de seda artificial; papel para periódicos, fabricación de fósforos de madera.

Estonia, Letonia y Lituania, con escasa industria y menos cultura.

5. Otra vez Rusia. — Con los países anteriores contrasta la pobreza y atraso de Rusia. La *tundra* o pradera ártica,

con sus árboles enanos; país del reno, territorio de caza y de animales de pieles de abrigo. Más al Sur vienen los bosques; luego, la tierra negra, muy fértil, y luego, la *estepa* herbosa dedicada a un pastoreo seminómada.

País, Rusia, de grandes posibilidades, pues bien cultivadas sus tierras podrían proveer a Europa de trigo, y bien cuidados sus rebaños, de carne, leche y queso. Pero falta una explotación más inteligente y una clase campesina menos fanática y supersticiosa, más instruida, más europea.

6. Gobierno de Rusia.—Al gobierno absoluto de los zares, que tenía al pueblo sumido en la ignorancia, ha sucedido el *Gobierno de los Soviets* o juntas de comisarios del pueblo. Este Gobierno representa la dictadura y aun la tiranía del proletariado. Desde su implantación está realizando perturbadoras reformas económicas y sociales que en nada han mejorado el bienestar de sus ciudadanos, intentando destruir con ellas la civilización occidental.

En Rusia no hay democracia, tal como la entienden los pueblos occidentales. La libertad de expresión del pensa-



En la gran llanura de Siberia: Un trineo tirado por perros

miento; la libertad de crítica y de reunión; la de publicar periódicos sin previa censura; la de formar los Gobiernos por el voto de los ciudadanos... Nada de esto se consiente en Rusia.

Sus ciudades más importantes son *Moscou*, con dos millones de habitantes, la ciudad santa de los rusos, residencia del Gobierno y gran centro industrial; *Petrogrado* o *Leningrado*, con cerca de dos millones de habitantes, antigua capital y residencia de los zares; en Ucrania, *Jarkov*, *Kiev* y *Odesa*, en el mar Negro.

**Parte práctica.**—Dibujar en un solo mapa los países bálticos y Rusia.

## LECCIÓN 33

### ASIA

1. **Extensión y población.**—Asia, situada al Nordeste del Antiguo continente, es la más vasta y maciza porción de la corteza terrestre, de forma aproximadamente cuadrangular y de contorno poco articulado. Se extiende desde el Ecuador hasta el Océano Glacial Ártico y tiene montañas más altas y ríos más caudalosos que Europa.

Tiene una extensión superficial de 42 millones de kilómetros cuadrados, y su población es de 1.030 millones de habitantes.

2. **Límites.**—Asia está limitada al Norte por el océano glacial Ártico; al Oeste, por Europa, el mar Caspio, el mar Negro, el Mediterráneo y el mar Rojo; al Sur, por el océano Índico, y al Este, por el océano Pacífico.

3. **Las costas.**—El océano Pacífico forma sobre la costa oriental los mares de *Bering*, de *Okhotsk*, del *Japón*, el mar *Amarillo*, el mar *Oriental*, el de *China* y el golfo de *Siam*.

El océano Índico forma sobre la costa Sur: los golfos de *Bengala*, de *Omán*, el *Pérsico* y el mar *Rojo*.

Los estrechos principales son: el de *Bering*, entre Asia y América; el de *Malaca*, entre la península de Malaca y la isla de Sumatra; el de *Ormuz*, entre Persia y Arabia, y el de *Bab-el-Mandeb*, entre África y Arabia.





Aparte el archipiélago japonés, las islas de *Ceilán* (inglesa), *Rodas* (turca) y *Chipre* (inglesa).

Las penínsulas son: la de *Kamtschatka*, la *Corea*, la *Indo-China*, la de *Malaca*, el *Indostán*, la *Arabia* y el *Asia Menor*.

El *istmo de Suez*, que unía Asia con África, fué cortado en 1869 por un canal que pone en comunicación el Mediterráneo con el mar Rojo.

4. **Montañas y ríos.**—En el centro de Asia está la meseta o planicie de *Pamir*, llamada el «techo del mundo», y que tiene al nordeste las montañas *Tian-Chan* o *Celestes* y los montes *Altai*, que separan el Turkestán y la Siberia del Asia central, ocupada por el desierto de *Gobi*.

Al Este de *Pamir* está el *Tibet*, la más alta y extensa meseta del mundo, bordeada al Norte por los montes *Kuen-Lun* y al Sur por los montes *Himalaya*, el macizo montañoso más elevado del globo. (El *Everest* tiene 8.840 metros de altura, dos veces la del Mont-Blanc.) El Himalaya domina las llanuras del Indostán; la meseta de *Dekan*, que ocupa la parte meridional del Indostán; la meseta del *Irán* o de la *Persia*, entre el Indostán y la Turquía asiática, y la meseta de la *Arabia*.

Recordemos también que los montes del *Cáucaso* y los *Urales* están entre Europa y Asia.

La principal de las llanuras es la de la *Siberia*, con bosques y minas en algunas regiones.

La mayor parte de los grandes ríos de Asia descienden de la gran meseta central. Los principales son: el *Obi*, *Yenisey* y *Lena*, que desaguan en el océano glacial Ártico; el *Amur*, el *Hoang-Ho* o río Amarillo, el *Yang-tse-Kiang* o río Azul y el *Me Kong*, que desembocan en el océano Pacífico; y el *Brahmaputra*, el *Ganges* y el *Indo*, que llevan sus aguas al océano Índico; el *Tigris* y el *Éufrates*, que desembocan en el golfo Pérsico.

5. **El clima.**—El clima de Asia es variadísimo, por efecto de sus diferencias de latitud y sus altas montañas. Hay una región fría y seca al Norte; en Siberia hay inviernos fríos y veranos cálidos, y al Sur grandes lluvias y calor ecuatorial.

Las producciones de Asia responden a sus variedades cli-



máticas: Vegetación espléndida en los valles del Himalaya, vegetación pobre al Norte, desiertos áridos en Arabia; té, arroz, yute, algodón y la morera, en China.

6. **Asia política.**—Podemos dividir Asia, desde el punto de vista político, de esta manera:

a) *En Estados independientes.*

b) *En posesiones europeas.*

Los Estados independientes son:

1.º *Asia Menor*, parte importante de Turquía.

2.º *La República China*, capital, *Nankin*, que es un poco más grande que Europa y tan poblada como ésta.

3.º *El Japón*, capital, *Tokio*, que es un archipiélago como Inglaterra y, como ésta, es también una potencia de primer orden.

4.º *Persia*, capital, *Teherán*, con 1.645.000 kilómetros cuadrados y unos diez millones de habitantes. Monarquía absoluta.

5.º *Thailandia* (antes Siam), capital, *Bangkok*, tan grande como España y con 10 millones de habitantes. También monarquía absoluta.

En nuestros días se ha formado un nuevo Estado en la *Manchuria*, más o menos independiente, llamado *Mandchukuo*, protegido por el Japón.

*Posesiones europeas:*

Europa domina en los dos tercios de Asia.

1.º *Posesiones inglesas:* La *India*, con una extensión de 4.720.000 kilómetros cuadrados y una población de 320 millones de habitantes. Poblaciones importantes son *Delhi*, la capital; *Calcuta*, con 1.350.000 habitantes, y *Bombay*, con 1.200.000. Además, la *Indo-China inglesa*.

2.º *Posesiones rusas:* La *Siberia* y el *Turquestán*.

3.º *Posesiones francesas:* La *Indo-China*.

**Parte práctica.**—Dibujar los mapas de Asia física y de Asia política.

## LECCIÓN 34

### EL JAPÓN

1. **Situación del Japón.**—El Japón es un archipiélago situado al occidente de Asia, frente a las costas de Siberia,

Manchuria y China. Comprende las islas de Yeso, Nipón o Nifón, Sikok y Kiu-Siu. Podemos decir que limita al Norte con el estrecho de La Perouse; al Este, con el océano Pacífico; al Sur, con el mar Oriental y al Oeste, con el estrecho de Corea y el mar del Japón, que lo separan de la China.

2. **Extensión y población.**—La extensión del Japón es de 391.000 kilómetros cuadrados, y su población, de 75 millones de habitantes, correspondiendo 185 habitantes por kilómetro cuadrado. Es, pues, un país muy bien poblado; tan poblado, que necesita buscar en sus posesiones y en otros países espacio para su exceso de población

### 3. Posesiones.

El Japón posee la isla de *Formosa*, sobre las costas de la China; *Port-Arthur*, en el golfo de *Petchi-li*, y la parte Sur de la isla *Sakhalin*, al Norte de Yeso. En 1910 se anexionó la península de *Corea*, capital *Seul*. En total, 18 millones de habitantes.

Con razón ha sido comparado el Japón con Inglaterra. Es, en efecto, un país formado de islas, de mucha población y, como Inglaterra, es una gran potencia industrial y marítima.

4. **Aspecto del suelo.**—El suelo del Japón es montañoso y de origen volcánico. El punto de mayor altitud es el



volcán *Fudji-Yama* o montaña sagrada, que tiene 3.780 metros.

Las costas son muy irregulares, con muchas islas, cabos, golfos y bahías. Los ríos, aunque de poco curso, están muy aprovechados para sus cultivos de arroz, té, frutales, morera, cáñamo, caña de azúcar, etc.

El clima es variado. Los inviernos son muy fríos al Norte y fríos en el resto del país.

5. **El rápido desenvolvimiento del Japón.**—Ningún país del mundo ha dado ejemplo de un desarrollo intelectual y económico más rápido que el Japón. A mediados del siglo pasado, no hace aún cien años, era un pueblo atrasado y soñoliento, como los demás países asiáticos. Pero su despertar a los progresos del Occidente fué una obra admirable.

En 1872 inaugura su primer ferrocarril, entre Tokio y Yokohama: una treintena de kilómetros. *Hoy tiene más de 20.000 kilómetros* de vías férreas. En 1896, la producción de fundición y acero es, respectivamente, de 26.000 y de 110.000 toneladas; en 1928, la de fundición pasa de *un millón*, y la de acero de *millón y medio* de toneladas.

En 1896 la industria del algodón utiliza 692.000 telares; en 1917, más de *un millón y medio*; en 1928, más de *seis millones*.

El comercio exterior entre 1884 y 1905 crece en la proporción de uno a ocho, y la marina mercante pasa de 1.825.000 toneladas, en 1908, a más de *tres millones* en 1918. Hoy alcanza cerca de cinco millones de toneladas; el cuarto lugar en el mundo.

6. **Causas de este esplendor.**—Son varias. La primera, su situación, que parece muy a propósito para hacer del Japón el proveedor del Extremo Oriente. También su carácter insular, que le inclina a las empresas mercantiles. Asimismo, una fuerte convicción de que el país agrícola, para ser rico y fuerte, ha de ser industrializado, y el pueblo, aislado del mundo entero, inapto para los negocios, debe organizarse poderosamente para los cambios y relaciones con el resto del mundo y producir mucho, a costa de los más grandes sacrificios. Así, para escapar a toda dominación extran-



jera, no sólo se ha preocupado el Japón de tener un gran ejército y una potente marina de guerra, sino de estimular también la industria y el comercio, para no necesitar de los extranjeros dentro de casa. Así, desde 1872 fué organizada una excelente enseñanza técnica, y numerosos jóvenes bien preparados fueron enviados a América y Europa para estudiar los procedimientos modernos.

7. **Los recursos naturales.**—País de grandes recursos naturales. Producción anual de 30 millones de toneladas de hulla. El petróleo es abundante. En mineral de cobre viene el Japón detrás de los Estados Unidos y Chile.

8. **Geografía humana.**—Su población aumenta cada año en unos 800.000 individuos. Esta población proporciona una mano de obra considerable, muy poco exigente en cuanto a salarios y horas diarias de trabajo.

Los japoneses son de raza amarilla, pequeña estatura, activos, amables y disciplinados. Idioma, el japonés, y religión, el budismo.

La capital es *Tokio*, con dos millones de habitantes, que por su puerto de *Yokohama* se comunica con todo el mundo. Esta capital fué en gran parte destruida por los terremotos de 1923. Además, *Osaka*, con más de dos millones de habitantes; *Kioto*, el puerto de *Nagasaki* y otras.

La forma de gobierno es monárquica hereditaria, entre constitucional y absoluta.

## LECCIÓN 35

### AFRICA

1. **Descripción de África.**—África se halla situada al Sur de Europa y limita al N. con el Mediterráneo y el estrecho de Gibraltar; al E., con el canal de Suez, el mar Rojo, el estrecho de Bab-el-Mandeb y el océano Índico; al S., con el océano Austral, y al O., con el océano Atlántico.

Abierto el canal de Suez, África ha quedado como una inmensa isla. Se la llama también el *continente negro*, por

estar poblada en su mayor parte de negros más o menos salvajes. También la pueblan bereberes y árabes.

2. **Extensión y población.**—La extensión de África es de 30 millones de kilómetros cuadrados, tres veces la de Europa y 60 veces la de España. Su población es de 175 mil-



*Una caravana en el desierto*

La preocupación del pozo donde encontrar agua parece dominar a los indígenas y a los camellos

liones de habitantes. Es, por tanto, un país mal poblado, pues no llega a seis habitantes por kilómetro cuadrado.

3. **Las costas.**—África es la más maciza de todas las partes del mundo, es decir, la

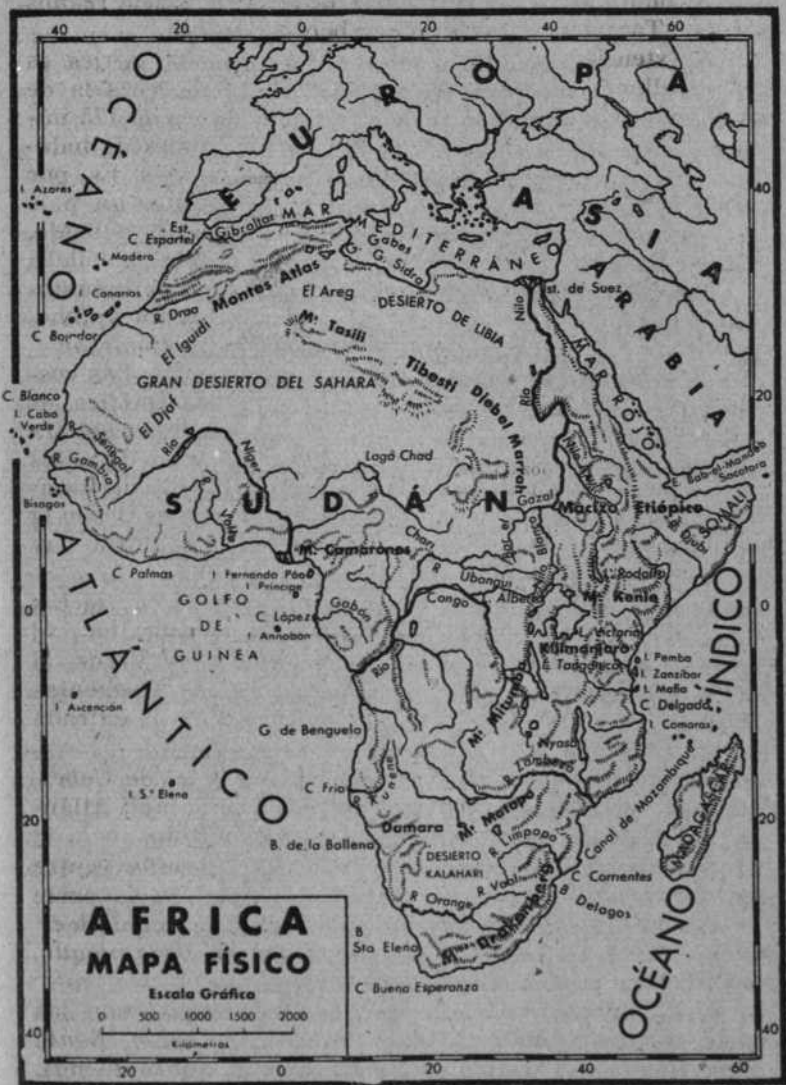
que tiene costas más regulares. Apenas si en su contorno hay cabos, golfos y bahías.

Los principales cabos son: *Bon y Blanco*, al N.; el *Es-partel*, al NO., a la entrada del estrecho de Gibraltar; el *Bojador* y el *Blanco*, en la costa del Sáhara; el *Verde*, al Oeste; el de *Buena-Esperanza*, llamado de las Tormentas por los portugueses, al S., y el *Guardafui* al E., a la entrada del mar Rojo.

Los principales golfos son: el de *Sidra* y el de *Gabes*, en el mar Mediterráneo; el de *Guinea*, en el océano Atlántico, y el golfo de *Aden*, a la entrada del mar Rojo.

Los principales estrechos son: el de *Gibraltar*, entre España y África, con 13 kilómetros de ancho en su parte más estrecha y 60 kilómetros de longitud; el de *Bab-el-Mandeb*, entre África y Arabia, y el canal de *Mozambique*, entre África y la isla de Madagascar.

Las islas más importantes o más nombradas son las *Azores*, *Madera*, *Canarias*, *Cabo Verde*, *Ascensión*, *Santa Elena*, *Annobón*, *Fernando Poo*, *Príncipe* y *Santo Tomás*,



en el *Atlántico*, y la de *Madagascar*, en el océano *Índico*.

4. **El relieve.**—África es una inmensa meseta, y sus cordilleras distan poco del mar y son, en general, paralelas a la costa. Las principales cordilleras son: el macizo del *Atlas* al Norte; las montañas de *Senegambia*, que siguen el contorno del golfo de Guinea; las del *Cabo* y el *Drakenberg* al Sur; las montañas de la *región de los Lagos*, con los volcanes del *Kenia* y del *Kilimandjaro*, y las altas planicies de la *Abisinia*, de las que se desprenden los montes *Arábigos* y *Libicos*.

Extensas llanuras arenosas de África, donde no llueve, son desiertos. El mayor de ellos es el *Sáhara*. En el África meridional se extiende también el desierto de *Kalahari*. En el *Sáhara* hay diseminados algunos territorios fértiles: son los *oasis*. Ellos son las únicas partes habitadas del desierto.

5. **Ríos y lagos.**—Los ríos más importantes tienen su origen en las zonas ecuatorial o tropical. Son los siguientes: el *Congo*, que tiene de curso 4.600 kilómetros; el *Nilo*, 6.470 kilómetros; el *Niger*, 4.200 kilómetros, y el *Zambeze*, 2.660 kilómetros.

Al S. del *Sáhara*, sobre la meseta del Sudán, se encuentra el lago *Tchad*; entre la Abisinia, al N., la cuenca del Congo, al O., y la del *Zámbeze*, al Sur, se extiende la *región de los grandes lagos*, que son de Norte a Sur: el lago *Rodolfo*, sin salida al mar; el *Victoria*, el *Tanganika* y el *Niasa*.

6. **El clima.**—África tiene, casi enteramente, el clima ecuatorial y tropical. El Norte y el Sur disfrutan de un clima más temperado, pero siempre cálido.

Fuera de las estériles arenas del desierto, el suelo es fértil y produce trigo, naranjos, palmeras, algodón, seda, caña de azúcar, aceite y uva.

En el Sur de África hay minas de oro y de diamantes.

En muchas comarcas hay animales salvajes, como el león, el tigre, el rinoceronte, el hipopótamo, el elefante, el cocodrilo, grandes orangutanes y enormes serpientes. En las comarcas habitadas por gente civilizada se crían animales domésticos como los de Europa. El camello, que tanto resiste



la sed y la fatiga, es el animal más utilizado en los transportes por el Sáhara. Tienen fama el caballo de Berbería, el búfalo del Cabo y el mulo del Senegal.

7. **Lenguas, religiones y gobiernos.**—Se conocen más de cien lenguas en África, entre ellas el árabe, el berberisco, el mandinga, etc. Entre las religiones están el mahometismo, y además los cultos más idolátricos, supersticiosos y groseros. La acción civilizadora de los colonizadores europeos va cambiando las cosas.

8. **Países que hay en África.**—Puede decirse que las grandes naciones de Europa se han repartido los territorios de África. Así, pertenecen a Francia: *Argelia*, capital, *Argel*; *Marruecos*, capital, *Fez*; *Túnez*, capital, *Túnez*; *Senegal*, capital, *San Luis*; una parte del *Sudán* y el *Congo* y la isla de *Madagascar*.

Pertenecen a Inglaterra o están bajo su protectorado: una parte del *Sudán*; *El Cabo*, capital *El Cabo*; y gran parte del *África Oriental*. También *Zanzíbar* y el *África oriental inglesa*.

España tiene el protectorado de *El Rif*, al Norte; en el África ecuatorial tiene la *Guinea española* o *Muni* y las islas de *Fernando Poo*, *Corisco* y *Annobón*.

Portugal tiene también grandes territorios africanos: al Oeste tiene las islas de *Cabo Verde*; las islas del *Príncipe* y *Santo Tomás*, *Angola*, y al otro lado de África, el *África oriental portuguesa* (Mozambique).

Italia tiene la *Tripolitania* (un millón de habitantes) y la *Abisinia*, capital *Addis-Abeba*, país pintoresco.

Los países independientes son: *Egipto* (14 millones de habitantes con el Sudán). La capital, *El Cairo*, con un millón de habitantes. Monarquía hereditaria representativa. El monarca es rey y califa. Poblaciones importantes: *Alejandro* y *Port-Said*.

Otro país independiente: la *República de Liberia*, fundada en las costas de Guinea en 1847 por los Estados Unidos, para establecer en ella los negros librados de la esclavitud. Dos millones de habitantes. Capital, *Monrovia*. País



atrasado, aunque tiene una Constitución calcada sobre la de los Estados Unidos.

**Parte práctica.**—1. Dibujar el mapa físico de África.

2. Dibujar el mapa político de África, consignando la extensión y la población de cada territorio.

## LECCIÓN 36

### AMÉRICA

1. **El continente americano.**—El llamado *Nuevo Continente*, por la fecha en que fué descubierto (1492), tiene la forma aproximada de dos triángulos unidos por un vértice, y se extiende por los dos hemisferios, boreal y austral, desde el océano Glacial del Norte al océano Austral. Al Este lo baña el Atlántico y al Oeste el Pacífico. El Ecuador cruza América por Quito y la desembocadura del Amazonas.

Su extensión, sin la Groenlandia y las islas, es de 40 millones de kilómetros cuadrados, cuatro veces la de Europa, y su población de 210 millones de habitantes, menos de la mitad de Europa.

2. **El contorno.**—En la América del Norte las costas son muy irregulares en la parte Norte oriental, sobre todo en el Canadá y los Estados Unidos. En cambio, en la América del Sur no son tan articuladas, hasta el punto de presentarse rectilíneas en las Guayanas y acantiladas en Brasil, Chile y Perú.

Los cabos más importantes son el de *Farewel* en la Groenlandia; *Bretón*, al NE. de los Estados Unidos; el *Sable*, en la Florida, a la entrada del golfo de Méjico; el de *Alaska*, en la península de su nombre, al O., y el de *San Lucas* en California. En la América Meridional se encuentran el de *San Roque* y el *Frío*, en el Brasil; el de *Hornos*, en el extremo meridional, y el *Blanco* en el Perú.

Las penínsulas más notables son la de *Melville*, en el océano Glacial; la de *Labrador*, entre el Glacial y el Atlán-

tico; las de *Florida* y *Yucatán*, a la entrada del golfo de Méjico, y las de *Alaska* y *California*, en el Pacífico.

Las islas más importantes son: en el Atlántico, las de *Terranova* y *Príncipe Eduardo*, próximas a Nueva Bretaña; las *Bermudas*, frente a los Estados Unidos; las *Lucayas* y *Antillas*, en el mar de las Antillas, y al S., los archipiélagos de *Tierra de Fuego* y *Malvinas*. En el Pacífico, entre otras muchas, están las de *Madre de Dios*, *Galápagos* y *Reina Carlota*.

3. **El relieve.**—Mirando un mapa de América en relieve, se advierte en seguida que hay una extensa cordillera que a poca distancia del Pacífico atraviesa América de Norte a Sur. Esta cordillera recibe el nombre general de los *Andes*, si bien este nombre se aplica especialmente a los montes de la América Meridional. En la del Norte tales montes reciben los nombres de *Montañas Roquizas* en Canadá y los Estados Unidos; *Sierra Verde* y *Sierra Madre*, en Méjico, y *Sierras de la América central*, en la región central.

En la América del Norte está la gran llanura central, que comprende las llanuras del *Canadá* y del *Mississippi*, y en la región oriental los montes *Apalaches* y los *Lauréntides*.

En la América del Sur, además de los *Andes*, que costean las orillas del Pacífico, hay, al Norte, el *macizo de las Guayanas*, y al Oeste, el *macizo Brasileño*. En la parte central de la América del Sur hay una inmensa llanura.

4. **Ríos.**—En América están los ríos más largos y caudalosos del mundo. Los que desembocan en el Atlántico son:

Mississippi .....	7.600 kilómetros.
Orinoco .....	2.300 »
Amazonas .....	5.800 »
Río de la Plata .....	3.700 »

Ofrecen estos ríos la gran ventaja de ser todos navegables. Al Pacífico, en la América del N., tributan sus aguas el *Colorado de Occidente* y el *Colombia* u *Oregón*.

Los principales lagos de América son: en el Canadá, los *Osos*, del *Esclavo* y *Winipeg*; el *Superior*, *Hurón*, *Michigán*, *Erié* y *Ontario*, entre el Canadá y los Estados Uni-



dos; el de *Nicaragua*, en la América central, y en la Meridional, el *Titicaca*, en el Perú.

El lago *Erié* vierte sus aguas en el Ontario, por medio de la célebre catarata del *Niágara*, que tiene 52 metros de altura.

5. **Clima.**—Dada la enorme extensión continental de Norte a Sur, el clima de América no puede menos de ser variadísimo. A partir del ecuador hacia el Norte y hacia el Sur, las zonas climáticas se repiten de una manera simétrica, con aquellas modificaciones locales que determinan la altitud de las poblaciones, la proximidad del mar, etc. En general, se dice que toda la América del Sur tiene un clima más cálido y más húmedo que la del Norte.

6. **Estados de América.**—Los Estados y territorios importantes de América son:

	ESTADOS	CAPITALES	Extensión	Población
Norteamérica.....	Terranova .....	San Juan .....	420.000	265.000
	Canadá .....	Otawa .....	9.700.000	10.000.000
	Estados Unidos .....	Washington .....	8.000.000	120.000.000
	Méjico .....	Méjico .....	1.970.000	16.400.000
Centroamérica....	Guatemala .....	Guatemala .....	113.000	2.300.000
	El Salvador .....	San Salvador ...	21.000	1.700.000
	Honduras .....	Tegucigalpa .....	100.000	760.000
	Nicaragua .....	Managua .....	127.000	700.000
	Costa Rica .....	San José .....	48.000	500.000
	Panamá .....	Panamá .....	74.000	400.000
Antillas.....	Cuba .....	Habana .....	114.500	3.600.000
	Haití .....	Puerto Principe .....	29.000	1.700.000
	Santo Domingo .....	Ciudad Trujillo .....	48.000	1.000.000
Sudamérica.....	Venezuela .....	Caracas .....	1.020.000	3.600.000
	Colombia .....	Bootá .....	1.200.000	7.000.000
	Ecuador .....	Quito .....	307.000	2.500.000
	Perú .....	Lima .....	1.270.000	6.000.000
	Bolivia .....	La Paz .....	1.333.000	3.500.000
	Chile .....	Santiago .....	750.000	4.300.000
	Argentina .....	Buenos Aires ...	2.790.000	10.500.000
	Uruguay .....	Montevideo .....	187.000	1.650.000
	Paraguay .....	Asunción .....	253.000	1.000.000
	Brasil .....	Río de Janeiro...	8.500.000	25.000.000



## LECCIÓN 37

### CANADA

1. **Geografía física del Canadá.**—Puede decirse del Canadá lo que se dice de los Estados Unidos, que es casi tan grande como Europa.

Tiene una extensión de 9.700.000 kilómetros cuadrados y una población de 10 millones de habitantes. A pesar de tan vasta extensión, puede asegurarse que la superficie de terreno donde el colono europeo ha podido instalarse, es decir, el Canadá colonizable y explotable, queda reducida a una faja de tierra de 5.000 kilómetros de largo por 400 a 500 kilómetros de ancho.

Ocupa la parte más septentrional del continente americano, y sus tierras del Norte se hallan envueltas casi todo el año por los hielos de la zona glacial. Al Sur limita con los Estados Unidos; al Este, con el Atlántico, y al Oeste, con el Pacífico.

2. **Montañas, ríos y lagos.**—En el centro del Canadá hay una inmensa llanura, en la que están los lagos Oso Grande, Esclavos, Atabasca, Winnipeg, Superior, Hurón, Erié y Ontario. En la región occidental están las *Montañas Roquizas* y otras cordilleras, de las que nacen los ríos Yukón, Columbia, Mackenzie y Nelson. Al Este se halla la meseta oriental de los *Lauréntides*.

3. **El clima.**—La situación geográfica de este país determina las condiciones de su clima, que es muy frío. Al Norte toca un océano helado; al Este, una corriente fría interpone entre su masa y el Atlántico un muro de hielos y nieblas, y al Oeste, las Montañas Roquizas detienen las brisas tibias procedentes del Pacífico.

Así, el Canadá, en invierno, sufre *fríos terribles*, y en verano, *calores tórridos*. En Québec la temperatura llega a 35° en verano, y en invierno desciende a 35° bajo cero. Una gruesa capa de hielo cubre todo el suelo durante cinco meses.





Durante los días largos, en junio, de dieciocho a veinte horas, el sol calienta los cereales que, como el trigo, en ciertas regiones pueden nacer, crecer y madurar en noventa días. De esta manera el Canadá sufre los rigores del *clima continental* como la Siberia y la Rusia.

4. **Las zonas de vegetación.**—Es este clima del Canadá y su situación entre 48° y los 70° de latitud lo que explica las zonas de vegetación que se encuentran en ese país, y que son:

1.<sup>a</sup> Al Norte, el desierto helado, la *tundra*, donde aun en verano el suelo no acaba de deshelerse. Los musgos y los líquenes que comen los renos de los esquimales pueden brotar en el barro de la superficie deshelerada; pero las raíces de los árboles no pueden atravesar la coraza de tierra helada, y por eso en la *tundra* no aparece señal alguna de bosque.

2.<sup>a</sup> Al Sur, desde que el calor solar del verano es suficiente para desheler el suelo en profundidad, aparece el bosque, el inmenso bosque canadiense, de árboles resinosos al Norte, de árboles de hojas y frutas más al Sur, a lo largo del *San Lorenzo*, en particular.

3.<sup>a</sup> Finalmente, a lo largo de la frontera de los Estados Unidos, el bosque deja su lugar a la pradera, es decir, el árbol cede su puesto a la hierba. Es en esta vasta pradera donde hace cincuenta años pacían aún los rebaños de bisontes, reemplazados hoy por vacas, terneras y carneros.

5. **La colonización.**—Hace unos doscientos años, franceses e ingleses fueron a explorar este bello país. Ellos vieron ante sus ojos atónitos un río que parecía un mar, de algunos kilómetros de ancho, que se deslizaba suavemente y parecía abrirles las puertas del Canadá. Los exploradores construyeron casas y ciudades como *Québec*, a lo largo de sus riberas, y se hicieron cazadores y pescadores, como los esquimales.

Los ingleses se hicieron en seguida los amos de este país. Labradores de Inglaterra y Francia fueron a establecerse allí para trabajar la tierra. El Gobierno de Inglate-

rra construyó para ellos un ferrocarril que va del Atlántico al Pacífico.

De esta manera, el Canadá se ha convertido en un gran país poblado por ocho millones de ingleses y dos millones de franceses. Sus inmensos bosques proporcionan abundante madera de construcción y cantidades considerables de pasta de papel. Sus tierras producen trigo suficiente para alimentar a toda la población de España. Sin embargo, las tres cuartas partes del Canadá son desiertos helados.

6. **Geografía política.**—El Canadá forma parte de la Comunidad británica, es decir, es uno de los dominios del Imperio británico. Goza de completa autonomía y tiene representantes diplomáticos en varios países.

Es una federación de nueve provincias y dos territorios, que son *Yukón* y *Noroeste*. La capital federal es *Otawa*, con industrias de madera. Pero más importantes y de mayor industria que la capital son *Montreal*, con 700.000 habitantes y puerto de mucha actividad; *Toronto*, *Winipeg*, *Hamilton* y otras.

## LECCIÓN 38

### ESTADOS UNIDOS

1. **Situación.**—La República de los *Estados Unidos de América* se halla en la zona templada del Norte, entre el Canadá y Méjico, y bañada al Este por el Atlántico y al Oeste por el Pacífico.

Tiene una extensión aproximada de ocho millones de kilómetros cuadrados, es decir, unas 16 veces la superficie de España. Su población es de 140 millones de habitantes.

Si las 27 naciones de Europa se agruparan todas ellas en una Unión y abolieran sus aduanas y formaran para defenderse un solo ejército y una sola marina comunes a todos, los Estados Unidos de Europa se parecerían mucho a los Estados Unidos de América.

2. **Las costas.**—Las costas de los Estados Unidos son muy regulares. Al Oeste, sobre todo, no hay golfos, y las islas son pocas y de escasa importancia. Al Este, dentro de

la regularidad general de las costas, se hallan las bahías Delaware y Chesapeake, la península de la Florida y el litoral de la desembocadura del Mississippi.

3. **Las regiones naturales.**—En la vasta superficie de los Estados Unidos podemos distinguir tres regiones naturales: la oriental, la central y la occidental.

1.<sup>a</sup> *La región oriental.*—Comprende todas las llanuras que se extienden entre la costa atlántica y los montes Apalaches. Ella fué la primera región colonizada por los europeos en el siglo xvi. Es la región en donde se agrupan los grandes puertos de la Unión, como Nueva York y Boston. Los Apalaches, gran macizo montañoso, con bosques inmensos, fueron el primer obstáculo para la colonización. Ellos están rodeados de grandes cuencas hulleras y de campos de petróleo. El valle de Ohio, con Pittsburgo, que recibe por grandes lagos el hierro de Duluth, centro de los yacimientos más potentes del mundo, es el país negro americano, el corazón de la metalurgia.

2.<sup>a</sup> *La llanura central.*—La llanura central es inmensa, barrida por los vientos. Toca al Norte con el bosque canadiense, con sus fríos. Al Sur es tropical. Es que de Norte a Sur tiene una extensión de 2.500 kilómetros. Por esta razón se distinguen en ella dos fajas de cultivo: 1.<sup>a</sup> Al Norte, con los limos glaciales depositados por los grandes glaciares antiguos, que se extendían hasta la confluencia del Mississippi y el Ohio, se ha reducido la pradera para sembrar trigo y maíz. El cultivo del trigo se hace en gran escala, como en el Canadá. El maíz sirve para engordar los cerdos que se sacrifican en Chicago. 2.<sup>a</sup> Al Sur, en las tierras negras que rodean los Apalaches, se cultivan el algodón, el tabaco, y a lo largo de la costa del golfo de Méjico, el arroz y la caña de azúcar.

Las capas antiguas de esta meseta central encierran reservas formidables de carbón y de petróleo, repartidas en varias cuencas.

3.<sup>a</sup> *La región occidental.*—Los colonos europeos encontraron un segundo obstáculo en el curso del Mississippi. Más tarde un tercero ante la muralla de las Rocosas, mon-

tañas jóvenes de cuatro a cinco kilómetros de altura por encima de la meseta. Esta muralla era tanto más difícil de franquear, por cuanto está como doblada del lado del Pacífico por una segunda cadena muy alta, bordeando la costa, muy nevada, muy húmeda y muy llena de árboles: la *Sierra Nevada* o montaña de las nieves. La *Sierra Nevada* y las Rocosas contienen altas planicies interiores, que al Norte son el dominio de los *carneros*, y al Sur, por su sequedad, el dominio del *desierto*.

La faja costera, rica en *bosques*, en *hulla* y en magníficos *puertos*, como el de *San Francisco*, es bien abrigada, y por su temperatura y sus viñas y árboles frutales parece el Levante español.

El clima de los Estados Unidos es muy variado, aunque a igual latitud es más frío y extremado que el de Europa. Es cálido y húmedo en los Estados del Sur, templado en las costas del Pacífico; pero en el resto de la mayor parte del país, frío en invierno y muy caluroso en verano.

4. **Geografía política.**—Los Estados Unidos proceden de la colonia de Virginia, fundada por los ingleses a últimos del siglo xvi. En 1776 proclamaron la independencia de su país y formaron una confederación de 13 Estados. Hoy la forman 48 Estados y el distrito federal de Washington. Su forma de gobierno, pues, es la república federal, con amplia autonomía para los Estados que forman la Unión. La lengua hablada por los yanquis es el inglés.

Sus poblaciones más importantes son *Nueva York*, en la desembocadura del Hudson, con más de *siete millones* de habitantes; *Chicago*, con tres millones; *Filadelfia*, con dos millones; *Détroit*, con millón y medio; etc. En la ciudad de *Washington*, con más de medio millón de habitantes, reside el Gobierno federal.

5. **La potencia económica americana.**—Los Estados Unidos son una de las dos potencias económicas más poderosas del mundo. Su agricultura se hace en gran escala por máquinas perfeccionadas, movidas a carbón o petróleo. Grandes tractores mueven arados que abren a un tiempo ocho surcos en la tierra.

En América funcionan 20 millones de motores de explosión, que mueven tractores, *autos*, camiones. En los campos inmensos de trigo se ve atacar las mieses por la mañana con segadoras mecánicas; trillarlas inmediatamente con maquinaria modernísima y tener por la tarde el grano limpio, separado de la paja, dispuesto a ser transportado a los almacenes distribuidores.

Los Estados Unidos son los primeros productores del mundo en trigo, maíz y tabaco. Recolectan también los dos tercios del algodón mundial. Extraen cada año de 400 a 500 millones de toneladas de hulla y figuran a la cabeza del mundo en producción de petróleo y de plomo.

Hasta el año 1900, los Estados Unidos, país nuevo, vendían a Europa los productos de su agricultura, que los europeos consumían o que las fábricas de Europa trabajaban (pieles, lana, algodón). Ahora sus fábricas tienden a reemplazar a las de Europa. El algodón, que antes les hilaban en Inglaterra o en Francia, lo hilan ellos, como trabajan sus minerales: hierro, cobre, plomo.

## LECCIÓN 39

### MÉJICO.—BRASIL.—ARGENTINA

1. **Situación de Méjico.**—La República de *Méjico* se halla situada al Sur de los Estados Unidos y llega hasta la América central. Al Este está bañada por el golfo de Méjico, y al Oeste y Sur, por el océano Pacífico.

Se halla atravesada en el centro por el trópico de Cáncer. Su mitad inferior es, por tanto, un país tropical.

Su extensión es de 1.970.000 kilómetros cuadrados, casi cuatro veces la extensión de España. Su población es de 16 millones y medio de habitantes. Es, por lo mismo, un país mal poblado, como lo son todos o casi todos los de América.

2. **Contorno y relieve.**—En el golfo de Méjico, el litoral mejicano es completamente curvo, en forma de herradura; pero el perfil de la costa es inarticulado, es decir, sin irre-





gularidades. Termina al SE. con la península de Yucatán.

Al Oeste se halla el golfo de California, entre el continente y la larga y estrecha península de *California*.

El territorio de Méjico es una altiplanicie formada por las montañas de *Sierra Madre*, en la que el *Pico de Orizaba* tiene una altura de 5.450 metros.

El clima tropical que debiera tener Méjico por su latitud se halla modificado por las altitudes de su territorio. Así, hasta los 1.000 metros de elevación se hallan las *tierras cálidas*, con clima caluroso, húmedo y frecuentemente malsano. Hay pantanos en el litoral, y en ellos mosquitos y otros insectos dañinos. De 1.000 a 2.000 metros de altura están las *tierras templadas*, de clima sano y benigno. Y a mayor altura están las *tierras frías* de la meseta, con un clima semejante al de Castilla y al de nuestras provincias pirenaicas.

3. **Geografía política.**—Méjico es una República federal, que consta: 1.º De un *Distrito federal*, donde se halla la ciudad de Méjico, capital de la nación, con un millón de habitantes. 2.º *Tres territorios y 28 Estados federales*. Tiene dos cámaras legislativas y el presidente es elegido por seis años.

Sus puertos más importantes son *Tampico* y *Veracruz*. Este último es el más próximo a la magnífica ciudad de Méjico.

4. **Producciones.**—Méjico es país de grandes y variadísimas producciones. En las tierras cálidas se dan el arroz, caña de azúcar, cacao, café, bananas, batatas, vainilla, etcétera. Maderas preciosas, como el ébano, la caoba y el palisandro, en sus bosques.

En las tierras templadas se producen el naranjo, la vid, el olivo, el algodón y el tabaco. En las frías, cereales, como el trigo y el maíz.

Es Méjico país rico en minas de petróleo, plomo, cobre, plata y oro.

La República mejicana hubiera prosperado mucho más en el orden de la cultura y de la riqueza, a no ser por las revoluciones que con frecuencia han perturbado su vida y ensangrentado su suelo.

## BRASIL

5. **Situación.**—El Brasil es, en extensión, una de las naciones más grandes del mundo. Tiene 8.500.000 kilómetros cuadrados de superficie, y su población es de 25 millones de habitantes. Es, pues, un poco más grande que los Estados Unidos, aunque con la quinta parte de la población de éstos. Está limitado al Norte con el Atlántico, las Guayanas, Venezuela y Colombia; al Este, con el Atlántico; al Sur, con el Uruguay, y al Oeste, con la Argentina, Paraguay, Bolivia, Perú y Ecuador.

Los autores dicen que hay una gran diferencia de *posición* entre la América del Norte y la América del Sur. La América del Norte está, toda entera, al Norte del Ecuador, y su parte más ancha, hoy ocupada por los Estados Unidos y el Sur del Canadá, se halla situada en la *zona templada*, favorable a los colonos europeos. La América del Sur, por el contrario, se halla cruzada por el ecuador, y su parte más ancha, la región del Amazonas o parte Norte del Brasil, está toda entera en la zona ecuatorial y tropical, donde llueve casi todo el año, donde hace un calor sofocante y donde la *selva virgen* impide la colonización europea. Y porque la América del Sur tiene su centro ocupado por la selva ecuatorial, han fracasado las tentativas para formar los Estados Unidos de la América del Sur.

El colono europeo se ha visto obligado a ir *más al Sur*, a la desembocadura de un gran río, el *rio de la Plata*, allá donde el continente se estrecha, para encontrar un *clima templado soportable* y unas praderas análogas a la pradera canadiense, de las cuales ha hecho las *tierras de trigo*. He aquí por qué el Brasil del Sur y la Argentina, situados para recibir colonos europeos, se han convertido en los Estados más poderosos, más poblados y más ricos de la América del Sur.

6. **Contorno y relieve.**—Las costas del Brasil son bastante regulares. Los cabos más importantes son el de *San Roque*, el *Frio* y el de *Santa Marta*.



De su relieve hay que citar la inmensa llanura del Amazonas o *Amazonia* y la *meseta brasileña*.

Sus ríos principales son el *Amazonas*, el *Tocatines*, el *San Francisco* y el *Paraná*.

El clima es vario. En la costa hace calor, y por la influencia de los vientos alisios, las lluvias son frecuentes.

7. **Geografía política.**—El Brasil fué primero una colonia portuguesa; luego una monarquía independiente y actualmente una república federal. Comprende 20 *Estados* y el territorio del *Acre*.

El Gobierno federal reside en *Rio de Janeiro*, la capital, con un millón de habitantes, situada junto a una extensa y magnífica bahía.

El presidente es elegido directamente por el pueblo, y su mandato presidencial dura cuatro años.

Aparte la capital, son ciudades importantes *Sao Paulo*, *Bahía* y *Pernambuco*. En todo el país se habla el portugués.

8. **Producciones.**—En el interior del Brasil hay zonas dilatadas, que están cubiertas de selva virgen, sin explorar en gran parte. En las zonas cultivadas se cosecha en abundancia *café*, *algodón*, *tabaco*, *caña de azúcar*, *arroz*, *cacao*, *trigo*, *maíz* y *caucho*.

El Brasil produce los cuatro quintos del consumo mundial del *café*.

Es país rico en minas de diamantes, oro, plata, esmeraldas y otras piedras preciosas.

Por sus ríos se transporta gran cantidad de madera.

## ARGENTINA

9. **Situación.**—La Argentina está limitada al Norte por Bolivia y el Paraguay; al E., por Brasil, el Uruguay y el océano Atlántico; al S., por la Patagonia, y al O., por Chile.

Tiene una extensión de 2.790.000 *kilómetros cuadrados*, más de cinco veces la de España, y su población es de 10.500.000 *habitantes*.

Su litoral es bastante articulado, abundando los cabos

y las bahías. Entre los primeros están el cabo *Corrientes* y el de *Tres Puntas*, y entre las segundas, *Bahía Blanca*, la de *San Matías* y la de *San Jorge*.

En el interior se distinguen dos regiones: la *occidental*, que está ocupada por el macizo de los Andes, y la *oriental*, que es una inmensa llanura que se distribuye entre el desierto de las Salinas, el Chaco, la Mesopotamia y las pampas.

Su río más importante es el *río de la Plata*, formado por la confluencia del río *Uruguay* con el río *Paraná*.

10. *Vida económica.*—Por estar la Argentina más al Sur y situada casi toda en la zona templada, se halla más favorecida que el Brasil. La colonización ha sido más fácil. El clima, clima de estepa bastante seco, es favorable al europeo. Las grandes llanuras de la *Pampa*, de suelo fertilizado por el humus de las grandes hierbas (recuérdese la *Tierra Negra* rusa y la *Pradera* canadiense), están bien dispuestas para la ganadería en gran escala, con millones de cabezas de ganado, toros en las regiones más húmedas; de carneros en las praderas más secas. Después de estos ganaderos han venido los agricultores. El Estado ha construido numerosas vías férreas, que parten de Buenos Aires, la capital.

La pradera cultivada ha producido trigo en abundancia. La Argentina es, con el Canadá y la Australia, uno de los tres países del mundo que venden más trigo a la Europa industrial.

El Brasil y la Argentina son dos países nuevos. Pero mientras que el Brasil no puede vender más que un solo producto, el *café*, la Argentina puede a la vez vender *pieles*, *lanas*, *carnes frigorificadas* y *trigo*. Aunque menos extensa, la Argentina es actualmente más rica que el Brasil. La desembocadura del Plata se ha convertido en uno de los grandes centros de la civilización blanca y del comercio mundial.

11. *Geografía política.*—La Argentina es una República federal. Comprende el *distrito federal de Buenos Aires*, residencia del Gobierno; *14 provincias autónomas* y *10 gobernaciones nacionales*. El presidente es elegido por sufragio indirecto. Su mandato dura seis años.



El poder legislativo reside en el Congreso, compuesto de *Senado y Cámara de Diputados*.

Tiene libertad de cultos y la lengua oficial es el español o castellano.

## LECCIÓN 40

### OCEANÍA.—AUSTRALIA

1. **La Oceanía.**—La Oceanía comprende millares de islas situadas en el Océano Pacífico. Como sabemos, es éste el más grande de los océanos; tan grande, que cubre casi la mitad de la superficie del globo. Los grandes vapores necesitan varias semanas de navegación para atravesarlo. Es también el más profundo: más de 10.000 metros de profundidad frente a la Indo-China.

Las islas de la Oceanía son de una extensión muy desigual: *Australia* es casi tan grande como Europa (7.700.000 kilómetros cuadrados) y viene a ser como un pequeño continente. *Borneo* es más grande que España. Hay una porción de islas de más de 50.000 kilómetros cuadrados. Pero la mayoría son islotes de origen volcánico. Algunos son volcanes en actividad.

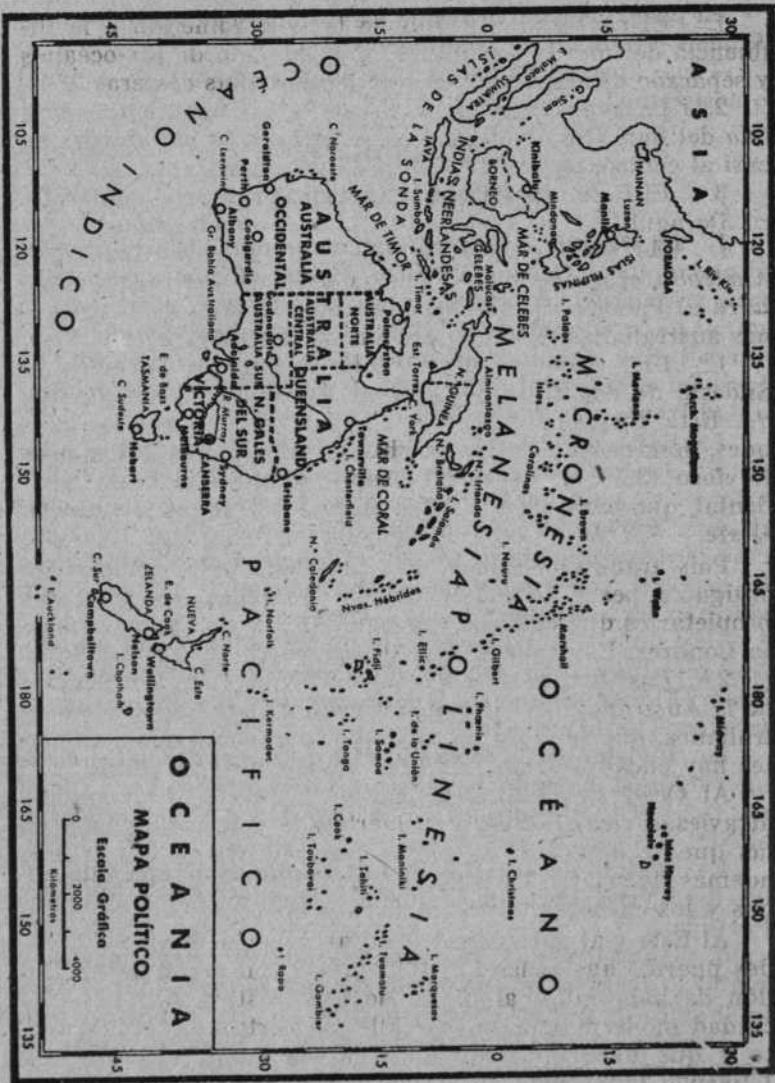
Hay una isla que es el país mejor poblado del mundo. Nos referimos a la isla de *Java*, posesión holandesa, que tiene 131.000 kilómetros cuadrados y cerca de CUARENTA MILLONES DE HABITANTES.

2. **División de la Oceanía.**—Un poco arbitrariamente se ha venido dividiendo la Oceanía en cuatro partes: *Melanesia*, al SO.; *Malasia*, al O.; *Polinesia*, al E.; *Micronesia*, al NO.

El dominio de las islas de la Oceanía está repartido entre Inglaterra, Holanda, Francia, Estados Unidos, Japón y Portugal.

3. **Australia.**—Es una inmensa isla de forma maciza y contorno regular. De sus costas merece ser señalado al Norte el *golfo de Carpentaria*, y al Sur, la *gran bahía Austral*.

Desde el punto de vista del clima, pueden distinguirse las siguientes regiones:



1.º El *contorno* o *litoral* de la isla, sometido a la influencia del mar, y el *interior*, muy alejado de los océanos y separado de ellos por cadenas de montañas costeras.

2.º La *zona tropical* del Norte y la *zona templada* y *fría* del Sur. (No olvidemos que Australia se halla cruzada, casi al centro, por el *trópico de Capricornio*.)

3.º El *Este* montañoso y húmedo y el *Oeste* semiárido.

De aquí la gran variedad del paisaje australiano.

4. Más particularidades.—La que podemos llamar la *Australia afortunada* es la de la fachada oriental, la que mira al Pacífico, la *más rica*, la *más poblada* de las regiones australianas. Ella comprende, del Sur al Norte:

1.º *Una Bretaña austral: la Tasmania*. Miremos al Sudeste de Australia por el lado del mar. Es la *isla verde*. Está formada de viejas montañas cubiertas de bosques, donde vive la zorra mochilera. El clima es dulce, muy lluvioso (3,50 m. de lluvia), sobre todo en la costa occidental, que barren los vientos llamados *grandes frescos del Oeste*.

País tranquilo, donde las ciudades tienen un aspecto antiguo a pesar de ser modernas; pobladas por pequeños propietarios que cultivan las legumbres y las exportan hasta Londres. Es el *jardín* de Australia.

2.º *Las tierras templadas*.—Ellas ocupan el Sudeste de la Australia y se extienden a cada lado de los Alpes australianos, que se elevan a 2.200 metros. Sobre sus pendientes hay eucaliptos que alcanzan cien metros de altura.

Al Oeste descienden bellos ríos, como el *Murray*, que atraviesan ricas llanuras que fertilizan con sus aguas y en las que se cosechan en abundancia el trigo y las frutas, además de criarse las vacas lecheras en los parajes húmedos y los carneros en los lugares más secos.

Al Este y al Sur, sobre el litoral, se encuentran los grandes puertos australianos: *Melbourne*, con cerca de un millón de habitantes, al fondo de una vasta bahía; es una ciudad modernísima, cuyas calles se cortan en ángulo recto y que hace un gran comercio de lanas. *Sydney*, con 1.100.000 habitantes, la primera ciudad y el primer puer-

to de Australia, con mucho comercio de trigo, de ganado y de lana.

3.º *Una tierra tropical: el Queensland.*—A medida que se sube hacia el Norte, el clima es cada vez más cálido y más húmedo. Ya el puerto de *Brisbane* está rodeado de bambúes y de higueras. Después vienen los cocoteros, semejantes a grandes margaritas verdes; los campos de caña de azúcar y las plantaciones de bananas o de plátanos, como decimos nosotros.

5. *El desierto central de Australia.*—Es menos árido que el Sáhara y se parece sobre todo al Kalahari del Africa austral, porque en él se encuentra alguna vegetación. Es una depresión grande, como varias veces la Península Ibérica, y desciende en el centro hasta más abajo del nivel del mar. Su aspecto es muy vario.

6. *El país del oro.*—Es la Australia occidental. Hasta 1892 esta región medio desértica estaba casi desprovista de habitantes. Pero el descubrimiento del oro provocó una febril afluencia de algunos centenares de miles de personas, que acudieron en busca del precioso metal. Como se eleva una decoración de teatro, se elevaron ciudades como *Coolgardie* y *Kalgoorlie*, a las que se lleva agua desde el litoral por un acueducto que mide 600 kilómetros.

7. *Geografía política.*—Australia está poblada por siete millones de habitantes, casi todos de la raza blanca. En el interior hay todavía núcleos de población indígena en estado salvaje.

Con la isla de Tasmania forma Australia una federación de seis Estados, dos territorios y el distrito federal, en donde se halla *Camberra*, la capital.

Ya dijimos que Australia es uno de los grandes dominios de la Gran Bretaña.

---

# HISTORIA DE ESPAÑA

---

## LECCIÓN 1.<sup>a</sup>

### LA HISTORIA Y LA PREHISTORIA

1. **La Historia.**—Historia es el conocimiento de las cosas y los hechos pasados. Casi siempre la Historia es la narración de acontecimientos ocurridos antes de ahora. Pero también forman parte de la Historia los objetos más o menos antiguos. Una espada o una estatua de mármol del tiempo de los griegos, y un telar o unas ánforas del tiempo de los romanos, también son historia porque pueden darnos una enseñanza sobre aspectos y detalles de la vida de aquellos pueblos antiguos, tan interesantes como el relato de un acontecimiento cualquiera.

2. **Importancia de la Historia.**—Ya los antiguos llamaron a la Historia *maestra de la vida*. En efecto, la Historia nos muestra el pasado, es decir, todas las vicisitudes, todos los esfuerzos, todas las penalidades, todas las luchas por que han pasado los hombres para llegar a alcanzar su mayor perfección.

Estudiar Historia es estudiar la marcha de la Humanidad a través de los siglos. Ella nos enseña que la civilización actual, con el esplendor de nuestras ciudades, el progreso de nuestras industrias y el mejoramiento del trabajo humano, no es más que el fruto de las actividades y el dolor de los hombres que vinieron al mundo antes que nosotros.

Nos enseña otra cosa más. Nos enseña que el estado actual de la vida humana no es más que un momento en la

marcha de los pueblos hacia un mayor perfeccionamiento individual y social. Y nos enseña todavía que de todos los intereses que ponen en actividad o lucha a los hombres, no son los materiales los más fundamentales, sino los valores morales y espirituales, que son los que hacen grandes a los pueblos.

3. **Clases de Historia.**—Hay la Historia Universal, que es la Historia de todos los pueblos que forman la Humanidad. Y hay también la Historia particular, que es la que nos muestra la vida pasada de un pueblo o nación, como la Historia de España.

4. **Cómo ha podido escribirse la Historia.**—Ha podido escribirse la Historia utilizando los documentos que se conservan de los tiempos pasados. Estos documentos se guardan en los archivos y las bibliotecas. Los documentos anteriores al descubrimiento de la imprenta son todos manuscritos. Los posteriores a este descubrimiento, unos son manuscritos y otros impresos.

También se escribe la Historia con las aportaciones de los cronistas que escribieron los hechos acaecidos en la época en que vivieron.

Además de los documentos están las inscripciones y los monumentos. Las inscripciones las grababan sobre la piedra o sobre el metal. Los monumentos son edificios y construcciones de todas clases: como templos, palacios, sepulcros, fortalezas, acueductos, murallas, etc. También hay objetos usuales antiguos, como armas, muebles, monedas, ánforas, etcétera.

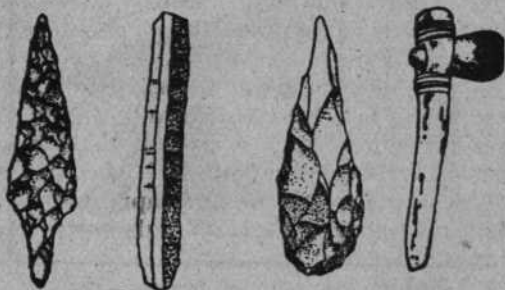
En España hemos tenido grandes historiadores, como Alfonso X el Sabio, el P. Mariana, don Modesto Lafuente y en la actualidad don Antonio Ballesteros. También ha esclarecido vigorosos momentos de nuestra Historia el ilustre polígrafo don Marcelino Menéndez y Pelayo.

5. **La Prehistoria.**—La Historia refiere hechos ciertos, más o menos comprobados, y puede decirse que empieza con el invento de la escritura. Pero antes de conocerse la escritura, es decir, antes de la Historia, hay un período de tiempo, imposible de calcular de una manera precisa, en el que



los hombres debieron luchar por la vida de una manera terrible. A este período de tiempo anterior a la Historia es a lo que se da el nombre de *Prehistoria*.

La Prehistoria es una ciencia moderna y puede decirse que comenzó a mediados del pasado siglo XIX. Y fueron los restos humanos desenterrados del suelo o encontrados en las cavernas, pertenecientes a épocas remotas anteriores a la Historia, los que dieron lugar al nacimiento de la Prehistoria. Y con los esqueletos y los cráneos sueltos fueron muy aprovechados los utensilios de todas clases, como martillos y hachas de piedra, vasijas rotas, los monumentos megalíticos y las pinturas rupestres.



Punta de flecha, hoja de cuchillo y hachas de mano, de piedra y madera, de la edad prehistórica

## 6. Épocas de la Prehistoria.—La

Prehistoria se divide en épocas de duración desconocida, pero que sirven para marcar la evolución del trabajo y, por tanto, del progreso de aquellos hombres primitivos. Estas épocas son:

- 1.ª Paleolítica o de la piedra tallada.
- 2.ª Neolítica o de la piedra pulimentada.
- 3.ª Época de los metales.

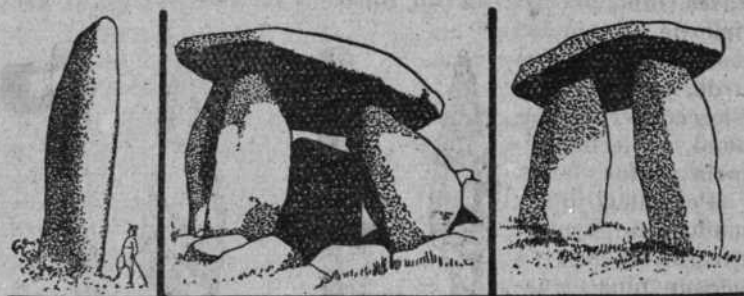
A su vez la época o la edad de los metales se divide en los siguientes períodos:

- 1.º Período del cobre.
- 2.º Período del bronce.
- 3.º Período del hierro.

Aunque por lo que respecta a los metales parece que no se siguió este orden de un modo riguroso en todos los países.

7. **Período paleolítico.**—El periodo paleolítico es el más antiguo y el de mayor duración. En esta época los hombres no saben más que romper o cortar la piedra con la misma piedra. Los objetos son toscos, sin pulimento y sin elegancia.

Se dice que el hombre paleolítico fué contemporáneo del mamut y del oso de las cavernas y llevó una existencia nó-



Menhir

Dolmen

Trilito

*Prehistoria.—Monumentos megalíticos*

mada. Desconoció los metales y la cerámica, aunque conoció el fuego, que le protegía contra las fieras. Construyó de pedernal hachas, cuchillos, arpones y puntas de flecha.

8. **La época de la piedra pulimentada.**—Pero más tarde, pasados muchos siglos, los hombres aprendieron a pulimentar la piedra y a hacerla lisa. Esto lo consiguieron frotando unas piedras con otras, como aun hacen hoy los canteros. De este modo los objetos aparecieron menos bastos, más pulidos, con puntas y cortes más finos. Fué ésta la época de la piedra pulimentada.

9. **La edad de los metales.**—Al mismo tiempo o poco después que la piedra, el hombre primitivo utilizó para armas y herramientas los huesos y cuernos de los animales y las espinas de los peces. Y tras todo esto viene el empleo de los metales.

Parece que primero usó el cobre, por encontrarse este metal puro en ciertas minas y porque se le puede trabajar

con el martillo, sin necesidad de fundirlo. Más tarde se usó el bronce, o sea el cobre fundido con aleación de estaño. El hierro, por ser mucho más difícil de fundir, viene luego. Los objetos de hierro son más fuertes y, cuando tienen filo, más cortantes.

10. La caza, el pastoreo y la agricultura.—El hombre primitivo fué cazador. Capturó o mató animales de todas clases, muchas veces, más que por la carne que podía servirle de alimento, por las pieles que habían de servirle de vestido. El hombre cazador se hizo también pescador, y más tarde, para tener seguro el alimento, cogió animales vivos y los conservó para aprovechar, cuando de ello tuviera necesidad, su leche, su carne y su lana. Con esto el hombre se hacía pastor.

Pero llegó un momento en que, en vez de vivir errante, yendo siempre de un lugar a otro, se estableció en un sitio fijo. Entonces se dedicó a cultivar la tierra, a sembrar para recoger luego una cosecha. El hombre se hacía así agricultor.

## LECCIÓN 2.<sup>a</sup>

### LOS EGIPCIOS

1. El Egipto y el Nilo.—Hay un país, situado en el extremo Nordeste de África, que no es más que una faja de tierra larga y estrecha, encerrada entre dos cadenas de rocas desnudas. En medio de este valle corre un río. Este río es el *Nilo*, y el país regado por él es el *Egipto*. Un viajero griego, llamado Herodoto, decía: «El Egipto es un don del Nilo.» Con esto quería decir que, sin el Nilo, el Egipto no existiría.

En efecto, como el Egipto es un país cálido y en él no llueve casi nunca, es el gran río el que suministra agua y limo para regar y abonar los campos y convertirlos en la tierra más fértil del mundo. Engrosado por las lluvias del Ecuador y el derretimiento de nieves de la Abisinia, se desborda en todas las primaveras. En junio, cuando el país está

como abrasado, y del desierto sopla un viento cálido que cubre de arena las hojas de los árboles; cuando los campos aparecen polvorientos y la vegetación está marchita, es entonces cuando suben y suben las aguas del Nilo, primero verdes y viscosas, después rojas y oscuras, hasta inundar toda la comarca. Pasan



Mapa del antiguo Egipto

unos meses y el agua comienza a descender, y al retirarse del todo, las tierras quedan cubiertas de un limo fértil, en el que las plantas crecen rápidamente. Gracias al Nilo, el Egipto, a pesar de la escasez de lluvias, es el país más fértil de la Tierra. Se dan en sus campos cosechas abundantísimas de trigo y cebada y se crían con gran lozanía la palmera, la higuera, el albaricoquero, la acacia y el sicómoro. Pero las dos plantas características del Egipto han sido siempre el *loto* y el *papiro*, plantas acuáticas las dos, que han vivido copiosamente en sus estanques y canales y que

han tenido una gran importancia en la historia, la religión y la literatura egipcia.

2. Los egipcios.—Los dibujos antiguos nos presentan siempre a los egipcios como unos hombres altos, delgados, anchos de hombros y secos de piernas y brazos.

Los egipcios fueron un pueblo civilizado. Cuando hace unos seis mil años todos los pueblos de Europa se hallaban en estado salvaje, los egipcios tenían un solo gobierno, cultivaban la tierra, construían diques para librarse de las inundaciones, edificaban ciudades y levantaban monumen-

tos. Fueron el pueblo civilizado más antiguo de que habla la Historia.

Los egipcios estaban divididos en clases o castas. La primera era la de los sacerdotes; luego venía la de los guerreros; después la de los artesanos, la de los labradores y pastores y, finalmente, la de los comerciantes, casi todos marinos.

3. **La religión de los egipcios.**—Era una mezcla de concepciones elevadas y de supersticiones. El Sol era su dios principal, porque el Sol es el astro de la vida. El pueblo creía que el Sol estaba encarnado en el cuerpo del buey Apis. Adoraban también a los animales y a las plantas.

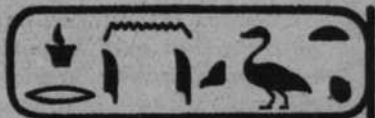
Los egipcios creían que la vida se prolonga más allá de la tumba, y para asegurar una vida eterna a sus muertos, los embalsamaban, los envolvían en vendas y los momificaban.

La *momia* era depositada en un sarcófago—especie de ataúd—y se conservaba indefinidamente.

4. **La escritura egipcia.**—La escritura de los egipcios era difícil y complicada. Así como en nuestra escritura los sonidos están representados por letras, en la escritura egip-



Isis personifica  
la Tierra



El nombre *Berenice* en la escritura  
jeroglífica de los egipcios



Osiris per-  
sonifica el  
Nilo

cia cada letra está representada por una figura. Así, un gavilán significa una *E*; un león echado, la *L*; un ganso, la *S*. Más tarde modificaron esta escritura *jeroglífica*; pero siempre fué difícil.

5. Los faraones y las pirámides.—Los reyes de Egipto se llamaban faraones. Tenían una autoridad absoluta y su persona era sagrada. Los faraones más célebres fueron *Ram-*

Las pirámides de Egipto y la  
esfinge de Gizéh



*sés II*, que extendió por las armas sus dominios e hizo construir las dos capitales Menfis y Thebas; *Cheops*, *Chefren* y *Mykérinos*, que hicieron construir las famosas pirámides de Gizéh.



El escriba en cucullas  
(Museo del Louvre. París.)

Los egipcios dieron gran importancia a las construcciones destinadas a guardar a sus muertos. Y de todas las tumbas, las pirámides fueron las más importantes. De todas las pirámides que se conservan hoy en Egipto, las más grandes y monumentales son las tres de Gizéh, cerca del Cairo. La más alta de todas es la de *Cheops*, un príncipe de la cuarta dinastía. Antes de faltarle la cúspide, media esta pirámide 146 metros de altura. Cerca de la pirámide de *Cheops* está la gigantesca esfinge de *Gizéh*, tan antigua como las pirámides.

Los egipcios construían igualmente templos de piedra



muy sólidos, y gruesas agujas, también de piedra, llamadas *obeliscos*.

La capital más antigua de Egipto fué Menfis, nombre que significa *buen sitio*, y que estaba situada en la orilla izquierda del Nilo, pocas leguas al Sur de la desembocadura. La ciudad de Menfis fué construída unos cinco mil años antes de Jesucristo, y en el siglo x de nuestra era fué abandonada. Parte de sus piedras se aprovecharon para edificar El Cairo, su nueva capital.

6. **Importancia histórica del Egipto.**—Antes de estudiar la civilización de los fenicios, primero, y luego de griegos y romanos, parece obligado decir unas palabras, como hemos hecho, de la historia de Egipto. Fueron los egipcios el pueblo más civilizado de la antigüedad. Ellos conocieron la escritura y supieron cultivar la tierra, labrar la piedra, trabajar el hierro, tejer las telas, hacer estatuas colosales y construir edificios grandes y sólidos. Todas estas cosas las aprendieron de ellos los demás pueblos antiguos, entre otros los fenicios y los griegos.

**Parte práctica.**—1. Dibujar el contorno de Egipto y trazar el curso del Nilo.

2. Resumen escrito de la lección.

### LECCIÓN 3.<sup>a</sup>

#### EL IMPERIO ASIRIO

1. **Los pueblos de Oriente.**—Al hablar de los pueblos de Oriente, nos referimos a los pueblos de Asia y de África que tuvieron en la antigüedad una civilización bastante desarrollada cuando Europa se hallaba sumida en la barbarie. Tales pueblos son, principalmente, los egipcios, de quienes ya hemos hablado; los asirios, los hebreos, los fenicios y los persas. Hay otros pueblos orientales antiquísimos, como la China; pero no diremos nada de ellos porque no ejercen una influencia sensible sobre griegos y romanos, y por tanto tampoco sobre los pueblos ibéricos.

2. **El Imperio asirio.**—Antes, y llevados por la semejanza de los nombres, tratemos de no confundir la *Asiria* con la *Siria*.

La Asiria era una vasta región del Asia, situada en el valle del Tigris y el Éufrates, que limitaba al Norte con la Armenia; al Oeste con la Mesopotamia, de la que estaba

separada del río Tigris; la Babilonia al Sur y al Este la Media.

La Siria, en cambio, es una región de la Turquía asiática, sobre la orilla oriental del Mediterráneo y bañada, por tanto, al Oeste, por este mar. Al Noroeste limita por el río Éufrates, y al Sudeste por la Arabia. Se hallaba, pues, la *Siria* al Oeste y Suroeste de la Asiria y comprendía comarcas como la Palestina y Fenicia.

Las ciudades más grandes y famosas de Asiria fueron Ninive y Babilonia. Esta última,

llamada por los antiguos *reina de Asia*, la de los jardines colgantes y las construcciones monumentales de ladrillo, fué fundada por la reina Semiramis.

3. **Los asirios.**—Dicen los historiadores que eran, sobre todo, guerreros bravos y feroces, que combatían con arcos y con lanzas. Sus reyes vivían en palacios inmensos, con un lujo fantástico. Adoraban a muchos dioses, que eran asistidos por *genios*. Tenían éstos forma humana, con cuatro grandes alas desplegadas. También los había en forma de toro alado con cabeza de hombre y cola de león.



Mapa de los países de Oriente

4. **La cultura asiria.**—Alcanzó este pueblo una cultura considerable. En astronomía distinguieron las estrellas de los planetas, determinaron la duración del año de trescientos sesenta y cinco días y cuarto e hicieron la división del día



Escritura cuneiforme

en veinticuatro horas, la hora en sesenta minutos y el minuto en sesenta segundos.

La Caldea se hallaba al Sur de Asiria. Es un país de llanuras, que fué dominado también por los asirios.

A los asirios y caldeos puede decirse que debe la Humanidad el comienzo de la formación de las matemáticas. Entre otras cosas, inventaron el cuadrante solar y la división de la circunferencia en grados.

Fueron los caldeos, sobre todo, muy aficionados a adivinar el porvenir. Sus magos o adivinos tenían la pretensión de predecir lo que había de suceder a cada individuo por la posición de los astros.

Los asirios se sirvieron de una escritura que hoy llamamos *cuneiforme*, porque todos los signos tienen la forma de cuñas o de clavos.

El imperio asirio, como el de los egipcios, fué destruido por los persas.



Escultura asiria. Toro alado  
(Museo del Louvre. París.)

## LECCIÓN 4.<sup>a</sup>

### LOS HEBREOS

1. La Palestina.—En el mapa de Asia busquemos la Palestina. Se halla situado este país entre el Éufrates y las montañas del Líbano. Está al Sur de la Siria y es cálido, pedregoso y casi desierto. Se ve erizado de colinas formadas de rocas calizas de color grisáceo. En sus cumbres redondeadas se amontonan las



Mapa de Palestina

casas que forman sus ciudades y sus aldeas. Esas casas parecen cubos de piedra por su forma cuadrada, su cubierta plana y por no tener ventanas. Por la parte oriental se encuentra la depresión del valle del Jordán y del mar Muerto.

En la época de las grandes lluvias se forman torrentes que arrastran grandes piedras. El mayor de ellos es el torrente Cedrón, que pasa al pie de la montaña de Jerusalén. Cuentan que este país, que hoy aparece seco, desnudo y estéril, en otro tiempo es-

tuvo cubierto de bosques de pinos, cedros y cipreses y campos de trigo, de cebada y de lino. En las laderas de sus montes se cultivaban el olivo, la higuera y el almendro.

2. Los hebreos.—Dicen los historiadores que los primeros pueblos que ocuparon la Palestina fueron los *cananeos*, que cultivaban la tierra. Más tarde invadió el país un pueblo

venido del Este, al que los cananeos llamaron los *hebreos*, palabra que significa *gente del otro lado*, ya que procedían de las orillas del Jordán. El pueblo hebreo fué el elegido por Dios para cumplir los grandes destinos reservados a la humanidad. Dios bendijo a Abraham, anunciándole que de su posteridad nacería el Mesías, y le señaló para ella la tierra de Canaán.

Los descendientes de Abraham emigraron a Egipto; pero habiéndose multiplicado extraordinariamente volvieron a Palestina, la tierra prometida, guiados por Moisés y por Josué. Conquistada toda la tierra de Canaán en un espacio de siete años, fué distribuida entre las doce conocidas tribus.

Sigue el período de los Jueces, que abarca desde la muerte de Josué hasta la época de Samuel, que ungió al primer rey de Israel, que fué Saúl.

3. Los reyes.—Saúl fué rey por elección popular. A su muerte le sucedió David, de la tribu de Judá, que eligió a Jerusalén como capital del reino. A su muerte heredó la corona su hijo Salomón, quien construyó el templo con una magnificencia hasta entonces desconocida. Luego de muerto, se dividió el reino entre sus hijos Roboam y Jero-boam. Jerusalén fué conquistado por Nabucodonosor.

Reinando Herodes, príncipe idumeo, vino al mundo el Mesías prometido y anunciado por los Profetas, que sufrió muerte y pasión por el rescate de la Humanidad.

4. Dispersión del pueblo judío.—El año 70 de la era cristiana y siendo Tito emperador de Roma, Vespasiano, al mando de 80.000 hombres, puso sitio a Jerusalén. Muchos judíos fueron llevados presos a Roma y el pueblo deicida se dispersó y dispersado sigue por el mundo sin haber podido constituir un pueblo.

5. Importancia histórica del pueblo judío.—A pesar de su pequeñez territorial, el pueblo judío tiene una gran importancia en la Historia, porque es el primer pueblo que cree en una religión *monoteísta*. Mientras los demás pueblos de la antigüedad creen en uno ó varios dioses especiales, es decir, suyos y distintos de los que tienen los demás pueblos,

los judíos creyeron en la existencia de un Dios único, el mismo para todos los pueblos.

Como hemos dicho antes, del pueblo hebreo y de la posteridad de Abraham nació Jesucristo, hijo de Dios.

**Parte práctica.**—1. Hágase un gráfico que represente el itinerario desde la localidad en que reside el alumno hasta Palestina.

2. Resumen escrito de esta lección.

## LECCIÓN 5.<sup>a</sup>

### LOS FENICIOS

1. **Fenicia.**—Fenicia estaba formada por una larga cinta de arena, situada entre los montes del Líbano y aquella parte del Mediterráneo que se llamó mar de Siria.

En aquellos montes del Líbano se alzaron en la antigüedad los famosos cedros, de troncos gigantescos y perfume penetrante, de donde sacó Salomón madera para su templo. En verano están secos los torrentes y no queda más agua que la que se guarda en las cisternas; pero en invierno la lluvia cae torrencialmente y forma verdaderos ríos, que se precipitan, generalmente, hacia el mar, aunque a veces se filtran por las grutas de la montaña, formando corrientes subterráneas que luego aparecen a flor de tierra. El terreno ocupado por este país no tenía más que unos 300 kilómetros de largo y unos cuarenta o cincuenta de ancho, y estaba habitado por los *fenicios*, que eran de la misma familia étnica que los judíos y los árabes.

2. **Las ciudades fenicias.**—A lo largo de la costa había muchas ciudades edificadas sobre un promontorio o sobre un islote; pero como la faja arenosa de que hemos hablado se interrumpe de cuando en cuando por rocas escarpadas, las ciudades se veían obligadas a comunicarse por mar, y cada una de ellas era un puerto. De éstas, las más importantes fueron Sidón y Tiro. La primera se alzaba sobre un promontorio continuado por rocas, que formaban un mue-



lle natural. Por la parte de tierra, la ciudad se veía rodeada de campos bien cultivados y jardines floridos.

Durante varios siglos, Sidón tuvo sus reyes y se gobernó independientemente. Sus marinos descubrieron la isla de Chipre, luego la de Rodas, desde la cual exploraron todo el mar Egeo, ocupando la isla de Paros, rica en mármol; la de Melos, abundante en alumbre y azufre; la de Tasos, con minas de oro, y la Citerea, donde pescaban las ostras que dan la púrpura. Sidón se enriqueció y llegó a ser una de las ciudades más prósperas del mundo. Luego vino su decadencia.

Tiro vino a substituir a Sidón en riqueza e importancia. Estaba situada sobre un islote rocoso, alejado un kilómetro de la costa, y la escasez de espacio obligó a sus moradores a amontonar

sus casas y a edificarlas de siete y ocho pisos. Los sidonios fueron los exploradores del Mediterráneo oriental y los tirios lo fueron del Mediterráneo occidental. Descubrieron las grandes islas mediterráneas y llegaron al estrecho de Gibraltar, donde, según la leyenda, se había detenido el dios Melkart, el Hércules fenicio, para plantar las dos rocas que se alzan a los dos lados del estrecho, las *dos columnas de Hércules*, como señal de que allí acababa el mundo.

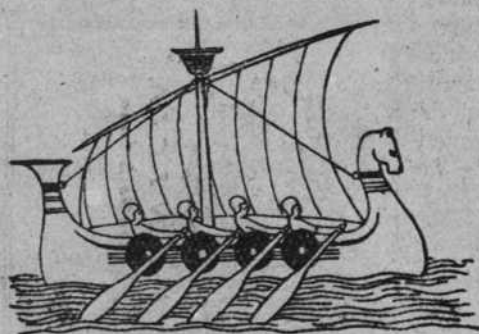
Tiro llegó a ser el primer mercado del mundo. En ella se vendían los aceites y los trigos de Siria; la plata de Es-



Mapa de Fenicia

paña; el incienso y las especias de Arabia; los caballos y los carros de Armenia.

3. Los fenicios en España.—Hacia el siglo xi antes de Jesucristo, los intrépidos marinos de Tiro atravesaron el



Barco fenicio

estrecho y llegaron a Andalucía, a la que ellos llamaron Tarsis. Pero de la venida de los fenicios a España y de las colonias que aquí fundaron, hablaremos en la lección siguiente.

4. La religión de los fenicios.—Hablemos de la religión de los fenicios. Era grosera y

sangrienta. Todos los fenicios creían en un dios llamado Baal y en una diosa llamada Baalit o Astarté. El primero era el Sol y la segunda la Luna. Cada ciudad tenía su Baal y su Astarté. El de Tiro se llamaba Baal-Melkart y lo representaban como guerrero victorioso y gran navegante. El Baal de Cartago se llamó también Moloch, y lo representaban por un coloso de bronce. Cuando creían encolerizados a estos dioses, para aplacarlos sacrificaban en su honor seres humanos, especialmente los niños primogénitos, que eran quemados vivos en grandes hogueras al son de flautas y trompetas. Y los padres de estos niños asistían al sacrificio en traje de fiesta.

## LECCIÓN 6.<sup>a</sup>

### LOS PRIMEROS POBLADORES DE ESPAÑA. VENIDA DE LOS FENICIOS

1. Los primeros pobladores de España.—No se sabe, en realidad, quiénes fueron los primeros pobladores de España.

Los primitivos españoles no dejaron historias escritas, y los escritores extranjeros que hablaron de ellos lo hicieron de una manera tan vaga e incompleta, que ni pueden fijarse fechas ni concretarse qué pueblos fueron aquéllos.

Hoy se tiene como primitivos pobladores históricos de la Península a los *ligures*, los *iberos* y los *celtas*. Se cree que figuraban entre esos primeros pobladores los *ligures*, por los nombres que antiguamente tenían algunos pueblos y lugares de nuestra patria. Pero nada más se sabe de ellos. Tampoco se sabe cuándo y cómo vinieron los *iberos* y los *celtas*. Hasta ahora, la presunción más probable parecía la de que estos pueblos procedían de Asia y que llegaron a Europa por la llanura central que va de Este a Oeste.



Murallas ciclópeas de Tarragona

Pero muchos historiadores de nuestros días se inclinan a aceptar la procedencia asiática de los *iberos*, que entraron en España, en época incierta, por el Sur, viniendo por el litoral del Norte de África y tal vez después de un contacto más o menos prolongado con los egipcios.

De los *celtas*, también de procedencia asiática, extendidos por el centro y el Oeste de Europa, se dice que entraron en España por el litoral atlántico el siglo VI antes de Jesucristo. Y mientras los *iberos* habían ocupado las comarcas orientales y meridionales, los *celtas* se posesionaron del Oeste y el centro de la Península.

Más tarde los *iberos* se extendieron hacia el centro, y sin mezclarse con los *celtas*, como se ha venido diciendo, fueron llamados *celtiberos* para distinguirlos de los *iberos* del Sur.

2. **No forman una nación.**—Los celtas y los iberos no constituían una nación. Vivían desunidos y estaban organizados en tribus independientes, que no eran más que agrupaciones de familias entre las cuales había alguna relación de parentesco.

No todas las comarcas se hallaban en estado de incultu-



Talayot. (Menorca)

ra. Los gallegos o galaicos, astures y cántabros eran fuertes y valientes, pero medio salvajes y de instintos feroces. En cambio, los que habitaban la Andalucía y Levante estaban relativamente adelantados, pues se dedicaban con éxito a la agricul-

tura y al comercio y practicaban algunas industrias, fruto todo ello de su contacto con fenicios y griegos.

3. **Costumbres.**—Cada tribu tenía sus dioses. En general, adoraban el Sol, la Luna y el fuego. Vivían en los huecos de las montañas o en chozas que se fabricaban con troncos y ramas de árboles. Se gobernaban por consejos de ancianos, y en las comidas y las reuniones públicas los viejos ocupaban los sitios preferentes. Cuando tenían un enfermo, lo sacaban al camino para ver si alguna de las personas que pasaban, conocía la enfermedad y podía curarla. Los hombres se dejaban crecer el cabello.

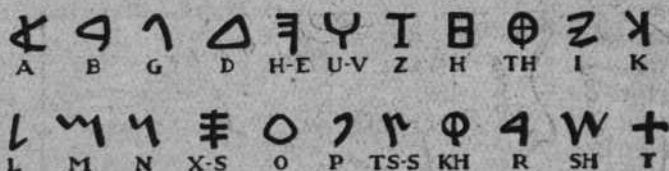
La condición social de las personas era la de *hombres libres* o *esclavos*. Los hombres libres podían ser *nobles* o *plebeyos*, según su fortuna. Los esclavos, como en todos los pueblos de la antigüedad, eran tratados como cosas.

4. **Restos de la cultura ibérica.**—De ésta se supone que



pices y azulejos en Asiria y Babilonia, cereales en Egipto.

Al arribar en sus barcos a la costa, los fenicios establecían una factoría o mercado, donde compraban o vendían. A veces edificaban un templo. El mercado, poco a poco, se



Alfabeto fonético de los fenicios

convertía en una ciudad o *colonia fenicia*. Así fundaron *Agadir* o *Cádiz*, la más importante de todas; Málaga, Sevilla, Córdoba y otras muchas.

7. Los fenicios representaban la civilización.—Ante la barbarie de los celtiberos, los fenicios representaban la civilización. Habían estado en contacto con los egipcios y con los pueblos de Oriente y traían a los atrasados pueblos de Europa los primeros conocimientos del saber humano. Les enseñan a extraer el aceite de las olivas, a fabricar la sal y salar el pescado, a trabajar las minas, a construir vasijas de vidrio. Enseñaron también el alfabeto, es decir, la escritura.

Los restos, sin embargo, que han quedado de su larga acción comercial en España son bien escasos. Algunas monedas acuñadas en Cádiz e Ibiza, cerámica y algunos sepulcros, también en Cádiz.

**Parte práctica.**—Dibujar el contorno de la Península con los ríos y marcar las principales colonias fenicias en España. (Deben consultarse para ello libros más extensos que esta Enciclopedia.)

## LECCIÓN 7.<sup>a</sup>

### LOS GRIEGOS

1. La Grecia.—Con el mapa a la vista, recordemos las condiciones geográficas de Grecia o la *Hélade*, como la llamaron los griegos. Es una de las tres penínsulas meridio-



nales de Europa, con una superficie, incluyendo la de las islas, inferior a la de Portugal. En cambio, la extensión de sus costas es superior a la del litoral español.

Se ha dicho que el mar fué siempre el camino de los griegos. En efecto, ningún país del mundo presenta tantas islas, golfos, penínsulas y puertos, que parecen representar la unión de la tierra con el mar y la invitación a seguir las rutas de éste.

De clima cálido y seco, de suelo pedregoso y pobre, es uno de los pueblos antiguos de historia más gloriosa.

Podemos dividir la Grecia antigua en Grecia septentrional, Grecia central y Grecia meridional o Peloponeso.

2. Las ciudades griegas.—Grecia no formaba toda ella una nación. Estaba dividida en pequeños estados, constituidos cada uno por una ciudad y la campiña y las montañas próximas. La dificultad de las comunicaciones contribuyó a la formación de estos pequeños estados.

Nombrar una ciudad griega es como nombrar un estado, pues cada una de ellas tenía su gobierno, su ejército y su flota. A veces se coaligaban y marchaban unidas estas diminutas naciones contra un enemigo común; pero a veces también se hacían la guerra unas a otras. De todas estas



Mapa de Grecia

ciudades griegas, las más célebres fueron Esparta y Atenas. La primera estaba situada en la Grecia meridional, cerca del río Eurotas, en el centro de la Laconia; la segunda en la



Anforas griegas



península del Ática, a legua y media del mar, con un gran puerto, el *Pireo*, por donde recibía las mercancías de Asia y de Egipto.

3. Los griegos. Los griegos vivían en casas pequeñas y sencillas. En

sus campos había viñedos y olivos. En las praderas y en las montañas pacían rebaños de bueyes, de carneros y de cabras.

El guerrero griego llevaba casco de bronce, que le tapaba toda la cabeza, menos los ojos y la barbilla. El cuerpo lo protegía con dos láminas de bronce, una al pecho y otra a la espalda. El escudo era de varias pieles de buey, muy apretadas y guarnecidas de bronce. La espada y la lanza eran largas.

Los griegos fueron ciudadanos libres. Excepción hecha de Esparta, no tuvieron reyes y confiaron el gobierno a la aristocracia; pero bien pronto Atenas reemplazó el gobierno aristocrático por un gobierno democrático.

Desgraciadamente, junto a estos hombres libres hubo muchos esclavos.

4. Esparta.—Hablemos brevemente de la vida en Esparta y de la educación de los espartanos.

Cuentan que los espartanos vivían como guerreros acampados en país enemigo. No comían en casa con sus mujeres. Se reunían en grupos de a quince y hacían comidas muy sencillas. El llamado *caldo negro* de los espartanos se hizo célebre en toda la Grecia. Los griegos eran, en general, afi-

cionados a la retórica y a los discursos largos. Los espartanos se apartaban de esta regla, pues hacían gala de hablar poco y de decir las cosas empleando el menor número de palabras. Así, de Laconia vino la expresión *laconismo espartano*.

A los niños se les educaba para hacer de ellos guerreros. Se les hacía fuertes y sufridos. Iban con la cabeza afeitada, descalzos; llevaban el mismo vestido en verano que en invierno y dormían sobre cañas. Las muchachas, al igual que los jóvenes, se ejercitaban en la carrera, el salto y el lanzamiento del venablo y del disco.

Los espartanos profesaban gran respeto a los ancianos. Se cuenta la siguiente anécdota:

Un día, en Atenas, llegó al teatro un viejo cuando las gradas estaban llenas, y buscaba sitio entre la multitud, sin que nadie se moviera. Unos embajadores de Esparta asistían al espectáculo en el sitio preferente. Vieron al viejo y, levantándose de sus asientos, le hicieron señas para que fuera a sentarse entre ellos. La multitud aplaudió. «Veo—dijo entonces el anciano—que los atenienses conocen el bien, pero que los lacedemonios son los únicos que lo practican.»



Soldado griego

## LECCIÓN 8.ª

### EL SIGLO DE PERICLES

1. *Atenas*.—Si Esparta fué una ciudad de montañeses, Atenas fué una ciudad de marinos. Ya hemos dicho en la lección anterior que Atenas está situada en la península del Ática, a legua y media del mar, con un gran puerto, el *Pireo*. Se halla al pie de la *Acrópolis*, que fué una especie de ciu-

dadela situada sobre una gran roca aislada, en medio de colinas más bajas, y en la cual se alzaba el viejo santuario de la diosa Atenea o Minerva, patrona de la comarca. Atenas comprendió uno de los territorios más grandes de Grecia. Así y todo era menor que una provincia española. Su



Vista de la Acrópolis de Atenas, restaurada

suelo seco y pedregoso estaba bien cultivado y producía trigo, olivos, viña e higos. En la próxima montaña del *Himeto*, las abejas producían abundante y rica miel.

Los atenienses se hicieron ricos con el comercio marítimo. Estaban gobernados por unos magistrados, llamados *arcontes*. Tenían una educación más libre y variada que los espartanos y formaban un pueblo de marinos, guerreros, comerciantes, poetas, artistas, filósofos, que tenían todos los dones de la inteligencia y los gustos y aficiones de los espíritus cultivados.

Cuando un hombre tenía mucha fama y mucha influencia, consideraban que era peligroso para la vida política de la república y lo condenaban al *ostracismo*. Condenar al ostracismo a uno de estos personajes era desterrarlo de su país por diez años.

2. **Las guerras médicas.**—Por aquellos tiempos se formó en Asia, al Sur de la Media, un imperio vasto y fuerte: el imperio de los persas. Fué tan grande su poder, que en treinta años habian conquistado todos los países, desde la India al Egipto. Este inmenso imperio estaba dividido en grandes comarcas, regidas por gobernadores que se llamaban *sátrapas*. Al rey de los persas se le llamaba el *Gran Rey*, y era el monarca más poderoso que se había conocido. Su gobierno era despótico. Uno de estos reyes, Darío, se propuso la conquista de Grecia, es decir, colocar bajo su yugo todas las pequeñas repúblicas griegas. Sometió primero a los griegos de Asia, y después a los de las islas. El ejército persa desembarcó en el Ática y acampó en la llanura de Maratón.

Los atenienses no querían dejarse sitiarse y se situaron frente al enemigo. Eran *diez mil*, armados a la manera espartana, con casco, coraza y perneras. Combatían en filas apretadas, a pie, el cuerpo resguardado por el escudo, y la lanza por delante. Tenían diez generales, uno por cada tribu, y cada uno mandaba por turno un día. Uno de estos generales era Milciades, y los demás, reconociendo sus talentos militares, acordaron que fuera él quien mandara todas las tropas. El día de la batalla los guerreros atenienses se alinearon de modo que presentaban un frente continuo de escudos y lanzas.

Se hallaban a kilómetro y medio de sus enemigos. De repente salen a la carrera, cruzan esta distancia y caen sobre sus enemigos, que no tienen tiempo de servirse de sus flechas y de la caballería. Pero como los persas eran *doscientos mil*, la batalla fué dura. La victoria, que se llamó de *Maratón*, fué de los atenienses. Muchos de sus enemigos fueron arrojados al mar. Los demás se volvieron al Asia. Así terminó la primera guerra *médica*. (Esta palabra viene de *medos*, pueblo que formaba parte del imperio de los persas. Los medos ocuparon el Norte del Irán, y los persas el Sur.)

Pero diez años más tarde, Jerjes, hijo y sucesor de Darío, quiso vengar la derrota de Maratón y lanzó sobre Gre-

cia un ejército que entre combatientes y la gente que les acompañaba subía a unos *cinco millones* de hombres, con más de quinientas naves. Toda la Grecia se armó contra el invasor. Para detener a los persas en el desfiladero de las Termópilas, trescientos espartanos se hacen matar con su rey Leónidas. El ateniense Temístocles destruye la flota persa en la batalla de *Salamina*.



Pericles

Al año siguiente, atenienses y espartanos vencen en tierra al ejército de Jerjes, en la batalla de *Platea*. Grecia estaba salvada. Así terminó la segunda guerra médica.

3. El siglo de Pericles.—Tras las guerras médicas, Atenas adquiere una gloria incomparable. El pueblo ateniense no sólo gobierna a los habitantes de Ática, sino que su poder alcanza a las islas y a las costas de Asia. Como a todos los habían libertado de los persas, a todos los obligaban a pagar gruesas sumas anualmente, con las que Atenas se embelleció notablemente. El pueblo griego, en general, pero de un modo especial el

pueblo ateniense, tuvo un gran amor a las bellas artes. Fueron los griegos los inventores de la comedia y la tragedia y los primeros que hicieron teatros al aire libre, en los que todo el pueblo asistía a las representaciones. Sobre la roca de la Acrópolis fueron emplazados los magníficos monumentos de mármol que hicieron de Atenas la ciudad más bella de Grecia.

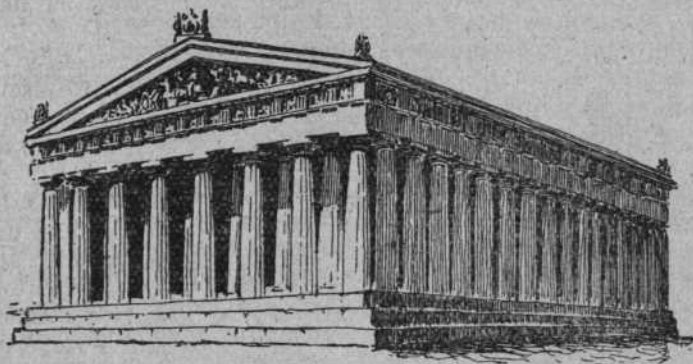
Coronando todos los edificios y todos los monumentos de la Acrópolis, estaba la estatua colosal de *Atenea Promacos*, con armadura y casco, toda de bronce, llevando una lanza de punta dorada.

Por esta época fué un ateniense ilustre, llamado Pericles, el jefe del partido popular. Fué el personaje más respetado de Atenas y el que más contribuyó a su embelleci-



miento y al esplendor que en su tiempo alcanzaron la arquitectura, la escultura y todas las bellas artes. Por eso a este siglo se llamó el *siglo de Pericles*.

4. El Partenón.—Fué edificado este famoso templo en



El Partenón

substitución del antiguo santuario destruido por los persas, y era el principal monumento de la Acrópolis. Fué la obra más perfecta de la arquitectura griega. Estaba construido todo él de mármol del Pentélico.

Actualmente, del Partenón no quedan más que unas columnas rotas y algunos trozos de cornisa.

## LECCIÓN 9.<sup>a</sup>

### ALEJANDRO

1. Decadencia de Atenas y Esparta.—Pero en medio de su esplendor, llega la decadencia de Atenas. La grandeza de esta ciudad, su gloria y su belleza despiertan la envidia de Esparta. Hay una gran rivalidad entre ambas ciudades, que hace estallar una guerra que duró veintisiete años, y que se conoce con el nombre de guerra del *Peloponeso*. Esta guerra ocasionó la ruina de Atenas.

Toda la Grecia quedó bajo la dominación de los espartanos, que fué muy dura. Pero los demás pueblos no quieren estar sometidos a los espartanos, y hay una ciudad, que es Tebas, que a su vez disputa la supremacía de Esparta. Todas estas guerras son terribles. Se cortan los árboles, se queman las mieses, se destruyen las casas, se vende a los niños y las mujeres como esclavos y se arroja a los hombres al mar o a los barrancos. Tebas vence a Esparta; pero su supremacía dura poco.

2. **Macedonia.**—Se halla situado este pueblo al Norte de Grecia, en una comarca de trigo y de pastos, con una costa muy reducida, y del cual nunca se había hablado, hasta el punto de que a los macedonios, apenas se les consideraba como griegos. Pero eran sencillos, valientes y disciplinados. Tuvieron un rey que se llamó Filipo. Dicen los historiadores que tenía afición a las cosas bellas como un griego, y pasión por la caza, los caballos y el vino como un macedonio. Era intrépido, buen nadador y excelente jinete. Filipo formó un ejército y sometió a toda la Grecia.

3. **Alejandro.** Sus conquistas.—Alejandro el Magno, hijo y sucesor de Filipo, es una de las figuras más brillantes de la Historia. Era un joven hermoso, de pelo rubio y rizado, y como su padre, fué buen jinete, buen nadador y buen bedor.

Gustaba mucho de la música y la poesía. Sabía de memoria los poemas de Homero, y por la noche colocaba la *Iliada* debajo de la cabecera de su cama. Era franco, generoso y fiel a sus amistades.

Pareciéndole pequeña la Grecia para sus ambiciones, preparó un ejército de macedonios y griegos y marchó contra los persas. Este inmenso imperio se extendía desde el mar Egeo al centro del Asia. Abarcaba también el Egipto y el país de los egipcios.

Alejandro penetró en Asia con un ejército de cuarenta mil hombres, aproximadamente, endurecidos por la fatiga, disciplinados y ávidos de gloria. Sometió a todos los países que obedecían al rey de los persas: destruyó a Tiro, el puerto rival del comercio griego, y dominó el Asia occidental

y el Egipto. En este país fundó un puerto nuevo, que se llamó *Alejandro*, y que es aún hoy una de las grandes ciudades mediterráneas.

Llegó hasta el Indo y hubiera querido conquistar el valle del Ganges; pero sus soldados, cansados de tantas victorias y colmados de riquezas, le amenazaron con abandonarle si no regresaba, y entonces volvió a Babilonia, donde murió a la edad de treinta y tres años.

Alejandro no fué sólo un guerrero valeroso y un caudillo afortunado. Discípulo del gran filósofo Aristóteles, tuvo gran amor al estudio y a la ciencia, y en su expedición a los pueblos orientales manifestó un gran talento político. En las ciudades y los reinos por donde pasó, iba dejando la semilla de la cultura griega, que más tarde había de dar frutos admirables.



Alejandro

4. **Las colonias griegas en España.**—El genio expansivo y aventurero de los griegos los llevó hasta las costas de Italia y de Francia y, finalmente, a las de España, a la que llamaron *Hesperia*, nombre que significa «país del extremo occidente».

Dícese que vinieron a nuestro país por los siglos VII y VI antes de la era cristiana. Aunque se habla de que se extendieron hasta las costas de Galicia y de Cantabria, las colonias más antiguas y más importantes fueron las establecidas en el litoral mediterráneo, entre ellas las de Rosas y Ampurias, en las costas de lo que es hoy provincia de Gerona, Sagunto y Denia, en las del país valenciano.

En Ampurias ha sido desenterrada toda una ciudad, con sus cimientos, sus calles, sus plazas, sus murallas y, sobre todo, su necrópolis o cementerio, en la cual han sido encontrados numerosos objetos, como alhajas, vasos de vidrio y de barro pintado y figurillas de bronce.

5. **Las artes y las ciencias de los griegos.**—En su época fueron los griegos los hombres más adelantados del mundo. Tuvieron grandes filósofos y pensadores, como Sócrates,

Platón y Aristóteles; grandes matemáticos y físicos; arquitectos y escultores, que dejaron obras que no han sido superadas en nuestro días, y obras de teatro que aun hoy se representan, y poemas tan famosos y tan leídos en todo el mundo como la *Illiada* y la *Odiséa*, de Homero.

Puede decirse que el pensamiento y el arte de Grecia siguen aún influyendo en la civilización del mundo.

## LECCIÓN 10

### LOS CARTAGINESES

1. **Cartago.**—Estaba situada Cartago en la costa nordeste de África, muy cerca de lo que es hoy la ciudad de Túnez y, por mar, a poca distancia de Sicilia, la isla más grande del Mediterráneo y uno de los países más ricos de la antigüedad.

En un principio, Cartago no fué más que una de las muchas colonias fundadas por los fenicios. Pero su situación ventajosa como puerto mediterráneo le permitió prosperar rápidamente, y esta prosperidad se convirtió en *hegemonía* o preponderancia sobre las demás colonias fenicias, cuando conquistada Tiro por Nabucodonosor, rey de Asiria y Babilonia, vino a recoger la herencia de capitalidad y de dominio que perdió Tiro.

Desde el siglo v antes de J. C., el estado más poderoso del Mediterráneo era Cartago. Además de las colonias fenicias, los cartagineses dominaron las costas de África, desde Trípoli al Golfo de Guinea, Baleares, Sicilia, el Sur de Francia y, en España, Andalucía y otras regiones. La ciudad de Cartago llegó a tener más de un millón de habitantes, magníficos edificios, grandes monumentos y considerables riquezas.

2. **Los cartagineses.**—Los cartagineses eran en todo iguales a los fenicios; pero más guerreros y conquistadores que éstos. Conservaban su idioma, sus costumbres y su religión. A su dios Baal y a su diosa Tanit los adoraban a la manera de los fenicios. En el interior del coloso de bronce que re-

presentaba a Baal Moloch, se sacrificaban víctimas humanas, a veces los propios hijos.

Se habían enriquecido con el comercio. Traían de Fenicia las telas, los perfumes y las alhajas de Oriente; buscaban la plata de España y de Cerdeña y vendían en los demás países mediterráneos el trigo y el aceite de sus dominios de África. Una industria muy activa de armas, de alhajas e ídolos de metal daba también lucrativo empleo a su comercio marítimo. Prohibían a las demás ciudades de África que fueran admitidos navíos extranjeros.

Su sistema de gobierno no era más que una república aristocrática. Había un senado, formado por los hombres más ricos, y el gobierno era desempeñado por dos magistrados o jefes, llamados *sufetas*, renovados cada año.

Su ejército era *mercenario*. Esto quiere decir que estaba formado por hombres de todos los países, que se ponían al servicio de Cartago, por lo que ésta les pagaba. En el ejército sólo eran cartagineses el general y sus oficiales.

3. **Venida de los cartagineses a España.**—Los cartagineses debieron venir primero a España como mercaderes marítimos y como explotadores de las minas de plata y plomo de Murcia y Almería. Más tarde dominaron primero las colonias fenicias, y después, vencidos por los romanos en la primera guerra púnica y arrojados de la isla de Sicilia, se propusieron resueltamente la conquista de España.

Los primeros cartagineses que vinieron a implantar un régimen militar iban mandados por el general cartaginés Amílcar Barca, el cual peleó con los celtíberos, siempre desunidos, y sometió poblaciones y comarcas. Aumentó el ejército e hizo levantar fuertes, entre ellos *Acra-Lenka*, hoy Peñíscola. En el sitio de una de estas comarcas fué muerto el caudillo cartaginés.

Luego le sucedió en su puesto Asdrúbal, que fundó a *Cartago Nova*, hoy Cartagena, con un excelente puerto natural y buenas condiciones topográficas para su defensa. Sus conquistas, prolongadas hasta el Ebro, despertaron los celos de los romanos, que se aliaron con las columnas griegas de Levante y protegieron a las tribus ibéricas que había

entre los Pirineos y el Ebro, y fijando este río como límite de las conquistas de Asdrúbal. En el sitio de una de las plazas ibéricas fué muerto Asdrúbal.



Aníbal

4. **Aníbal.**—El Senado cartaginés nombró entonces general del ejército a Aníbal, joven valeroso, hijo de Amílcar. Estaba acostumbrado a todas las fatigas y penalidades de la guerra y sentía un gran odio a los romanos. Deseando hacer la guerra a éstos, puso sitio a la ciudad de Sagunto, amiga de Roma. Los saguntinos se defendieron con heroísmo y rechazaron muchas veces a los cartagineses. En uno de los asaltos fué herido en un muslo el mismo Aníbal. A pesar de todo comprendieron los saguntinos que la resistencia no podía prolongarse y pidieron auxilio

a Roma, que en vez de soldados envió embajadores para pedir a Aníbal que respetara la independencia de Sagunto. Aníbal no les hizo caso y repitió los ataques. Cuando comprendieron los saguntinos que no podían continuar la resistencia, prefirieron morir antes que perder la independencia y ser arrojados de la ciudad. En el centro de ella hicieron una gran hoguera, y mientras los hombres aptos para la pelea morían en el combate, los demás habitantes, después de quemar sus muebles, sus ropas y sus alhajas, se arrojaron ellos mismos a las llamas. Al penetrar en Sagunto no encontró Aníbal más que cenizas y cadáveres.

## LECCIÓN 11

### ROMANOS Y CARTAGINESES

1. **Roma.**—Lo que de Roma nos cuenta la Historia es que primero fué una ciudad pequeñísima, situada sobre la colina Palatino, a trescientos metros del río Tíber. Tenía



forma cuadrada, con una puerta a cada lado. Estaba defendida por una muralla de piedra rodeada de un foso.

Todo o casi todo lo que se cuenta sobre la fundación de Roma y el gobierno de la misma en los primeros tiempos, tiene carácter de leyenda. Y las leyendas no se encontraron escritas, sino que fueron transmitidas por tradición oral. Por tal razón no puede darse mucha fe a los relatos que se hacen de los primeros reyes de Roma.

Lo único que puede asegurarse es que al fundarse Roma, entre el siglo VIII y el siglo VII, antes de J. C., en Italia existían varios pueblos independientes, que habían salido del estado de barbarie, y *colonias* o ciudades fundadas por los griegos en los lugares más accesibles de la costa y en las llanuras más fértiles.

Entre los pueblos independientes que en la antigüedad hubo en Italia, parece obligado citar a los etruscos o tirrenos, que ocupaban la región hoy llamada Toscana. Eran buenos marinos, fabricaban objetos metálicos y acuñaban monedas. En sus tumbas se han encontrado los famosos vasos etruscos, de barro cocido, de color negro y dibujos rojos.

2. **Monarquía y república.**—La tradición, y no la Historia escrita, nos ha dicho que Roma fué gobernada primero, durante doscientos cuarenta años, por reyes, el primero de los cuales, como ya sabemos, fué Rómulo. El segundo fué Numa Pompilio, sabino de origen y varón sabio y prudente, amigo de los dioses, que iba por la noche al bosque sagrado de los Cámenes, en el que había una roca de la que manaba una fuente inagotable. Allí se veía con una diosa llamada la *ninfa Egeria*, que le daba consejos. Gracias a éstos organizó el culto. Hubo cinco reyes más, tras los cuales Roma empezó a gobernarse por dos magistrados, que llamó *cónsules*, elegidos por un año.

3. **La religión de los romanos.**—Los romanos eran un



Ánfora etrusca

pueblo pagano y creían en un considerable número de dioses. Primero *Júpiter*, el dios de la luz, de la tempestad y el que lanzaba el rayo; el más poderoso de todos los dioses y al que habían consagrado el templo más grande de Roma. Después venían *Juno*, *Marte*, *Vesta*, *Saturno*, *Venus*, *Ceres*, etcétera, etc. Durante mucho tiempo no tuvieron estatuas de ellos; pero más tarde, a imitación de los etruscos y de los griegos, tuvieron estatuas de madera o de piedra, que fueron verdaderos ídolos que acabaron por confundirse con los dioses griegos.

A los dioses se les ofrecían sacrificios de carneros, cerdos y bueyes, y además *libaciones*, que consistían simplemente en derramar por el suelo leche o vino.

Los romanos creían en *augurios* y *presagios*, es decir, en avisos que hacían los dioses para expresar su voluntad y anunciar el porvenir. Antes de acometer una empresa, como dar una batalla, atravesar un río, celebrar una asamblea, se consultaba a los *augures*, los cuales miraban las aves que pasaban por el cielo, o sacrificaban un animal para examinar las entrañas. A veces se echaba de comer a los pollos sagrados que mantenía el Estado. Si no comían, era que los dioses anunciaban el fracaso de la empresa.

4. **La organización social.**—En el libro anterior hablamos ya de la condición económica y social de los romanos. Todos eran labradores o pastores y todos eran soldados; pero no todos eran iguales, pues había unas cuantas familias afortunadas que poseían casi todas las tierras y todos los ganados. A los miembros de estas familias se les llamaba *patricios*. Eran la nobleza y tenían el derecho de regir los asuntos públicos. De entre ellos salían, como ya se dijo, los que formaban el Senado. Había además los *clientes* y la *plebe*. Los primeros eran hombres libres, más pobres que los patricios. Cada cliente tenía a un patricio por patrono. La plebe estaba formada por la gente que obedecía al gobierno y combatía en el ejército sin derecho a asistir a las asambleas y ceremonias públicas.

5. **El soldado romano.**—Ya hemos dicho que los roma-

nos eran todos agricultores o pastores o comerciantes; pero al mismo tiempo eran también todos soldados.

El soldado romano iba armado de espada, jabalina y escudo, con su coraza hecha con tiras de cuero, y sin mangas, que le cubría el cuerpo hasta las piernas; el casco de acero y el escudo de madera y cuero, con guarnición de hierro.

Cuéntase que en las batallas los soldados de primera línea primero lanzaban la jabalina, especie de lanza pequeña, y luego avanzaban para combatir cuerpo a cuerpo con la espada.

En las guerras, el campamento de los romanos estaba rodeado de una empalizada y protegido por un foso.

Después de las guerras púnicas, los romanos adoptaron la espada española, puntiaguda y corta.

La disciplina del ejército romano es más severa que la de ningún otro ejército de la antigüedad. Desde que salían de Roma para realizar una expedición militar cualquiera, los soldados debían a su general una obediencia absoluta. El jefe tenía sobre ellos derecho de vida y muerte. A muerte, en efecto, era condenado el centinela que se dormía o el soldado que abandonaba su puesto durante la batalla.

6. **Luchas de patricios y plebeyos.**—Expongamos, ante todo, la razón de estas luchas. La gente de la plebe, es decir, los plebeyos, quedan excluidos de la asistencia a las ceremonias religiosas necesarias para abrir una asamblea. No pueden ser cónsules ni senadores. No pueden alcanzar justicia, porque sólo los patricios conocen las antiguas reglas de los tribunales. No pueden unirse en matrimonio con gentes de familias patricias, ya que los ritos religiosos no pueden aplicarse más que a las familias patricias, descendientes



Soldado romano

de aquellas familias antiguas que vienen conservando todos los derechos y todos los privilegios.

El descontento creciente de los plebeyos les hace demandar los mismos derechos que los patricios. Éstos resisten; pero aquéllos, más numerosos, van obligándoles poco a poco a concederles los derechos que reclaman. Estas luchas entre las dos clases sociales duran dos siglos.



Mapa del Imperio Romano

Una concesión hecha por los patricios fué la institución de los *tribunos de la plebe*, que eran plebeyos elegidos por un año, encargados de auxiliar y defender a los plebeyos contra los magistrados. Con su *veto* podían impedir que los magistrados o el Senado adoptasen cualquiera medida que considerasen perjudicial para la plebe.

7. **Conquistas de los romanos.**—Primero sometieron a todos los pueblos de Italia. Fueron necesarias guerras terribles que duraron varios siglos. Después fueron extendiendo su dominación a Grecia, a Francia, a España y a

parte de Asia y de África. Fué el imperio más grande de la antigüedad.

8. **La segunda guerra púnica.**—Las guerras que sostuvieron Cartago y Roma reciben en la historia el nombre de *guerras púnicas*.

La primera guerra púnica da a Roma la posesión de la isla de Sicilia. La segunda guerra púnica estalla con motivo de España. Ya hemos visto cómo Aníbal se apoderó de Sagunto. Pues bien, los embajadores romanos que no pudieron obtener de Aníbal una contestación satisfactoria, marcharon a Cartago, y ante el Senado cartaginés uno de ellos dijo: «Senadores, aquí os traigo la paz o la guerra. Elegid.» «Elige tú.» contestó un senador. «Pues bien—dijo el romano—, elijo la guerra.» Desde este momento queda declarada la guerra entre Cartago y Roma.

Aníbal, que era un gran general, no esperó a que los romanos vinieran a combatirle a España, sino que reunió un poderoso ejército, atravesó el Sur de Francia, pasó los Alpes, bajó a Italia y ganó a los romanos tres importantes batallas. La última fué la de *Cannas*. Como sus tropas habían quedado muy quebrantadas después de tres años de guerra, no se atrevió a atacar a Roma y se estableció en el país de Nápoles.

Roma, entre tanto, para obligar a Aníbal a salir de Italia, formó un ejército que vino a España mandado por los hermanos Publio y Cneo Escipión. Obtuvieron ventajas al principio sobre los cartagineses; pero luego fueron vencidos y muertos.

Vino entonces Publio Cornelio Escipión, que, más afortunado que sus parientes, venció a los cartagineses en España y luego fué a África a luchar contra Cartago. A África fué también Aníbal, y en el año 202 antes de Jesucristo se dió la batalla de Zama, en la que Aníbal fué vencido por los romanos. Aquí acaba la segunda



Escipión

guerra púnica. Cartago se vió obligada a entregar a los vencedores todos sus elefantes, sus barcos, los prisioneros, todos sus territorios y diez mil talentos. Roma queda como único gran Estado de Oriente, y España es declarada provincia romana.

9. **Destrucción de Cartago.**—Entre las condiciones impuestas a Cartago figura la de que no puede hacer la guerra sin permiso de Roma. Cartago no es fuerte, pero sigue siendo rica. Los romanos la odian. Al volver Catón de un viaje a Cartago enseña al Senado romano unos higos muy gordos que trae de África, diciendo a los senadores: «Ved estos higos. La tierra que los produce no está más que a tres jornadas de Roma.» A partir de este momento, siempre que en la misma Asamblea habla de cualquier asunto, acaba diciendo: «Además, creo que hay que destruir a Cartago.»

En el año 149, antes de J. C., empezó la tercera guerra púnica. El cónsul Escipión Emiliano, al frente de un ejército, vence otra vez a los cartagineses. La ciudad es destruída y con el territorio de Cartago hace Roma su *provincia de África*.

10. **Resultados y recuerdos de la dominación cartaginesa.**—No fueron importantes. En Cartagena y otras ciudades se acuñan monedas con leyenda fenicia. Se extiende por España el alfabeto cartaginés y el culto a algunas de sus divinidades. A ellos se atribuye la introducción de la cerámica de color claro con bandas de color claro también y adornos geométricos.

## LECCIÓN 12

### LA DOMINACIÓN ROMANA

1. **Luchas de los españoles contra los romanos.**—Los romanos vienen a España en actitud militar y de conquista. El ejército mandado por Publio Cornelio Escipión proporcionó rápidamente a Roma la posesión de nuestro país. Escipión se apoderó primero de *Cartago-Nova*, capital de la España cartaginesa, venció a los cartagineses en varios encuentros y finalmente los arrojó de la Península. El trato



noble y caballeresco que dió Escipión a los celtíberos le granjeó las simpatías de éstos. Desgraciadamente, la conducta de los *pretore*s o gobernadores que Roma envió a España no fué la misma que la de Escipión.

2. **Los pretore**s.—Cuando los romanos cambiaron su vida sobria y sencilla por costumbres tomadas de los pueblos orientales y se aficionaron a la casa suntuosa, a los vestidos elegantes y a las comidas opíparas, los nobles dejaron de gobernar honradamente y saquearon a los países sometidos para enriquecerse y mantener su lujo y sus fiestas.

Los pretore

eran nombrados por un año, y los patricios que aceptaban este cargo venían a España, que era un país productor, con propósito de enriquecerse. Y con cualquier pretexto hacían contra los celtíberos expediciones armadas que les proporcionaban rico botín o los honores del triunfo. Los celtíberos, que eran valerosos y altivos, resistían, y con frecuencia se sublevaban; pero carecían de todo sentido de unidad y peleaban independientemente, formando pequeños grupos de tribus. La guerra duró así unos doscientos años.

3. **Tiberio Graco**.—Pero no todos los pretore

fueron malos. Los Gracos—Tiberio y Cayo—eran hijos de una familia muy noble. Fué su madre la célebre Cornelia, hija de Escipión el Grande y la mujer más virtuosa de Roma. Vivía sencillamente y cuéntase que un día en una reunión de señoras romanas en que todas ostentaban sus joyas, le pidieron que mostrara también las suyas. Mandó llamar a sus dos hijos, y presentándolos, dijo: «He aquí mis alhajas.»

Tiberio, el mayor de los Gracos, estuvo de pretor en España. Sometió a los pueblos sublevados; pero los trató con dulzura y repartió tierras a muchos de ellos. Concertó además alianzas con muchos pueblos indígenas y les inclinó a la paz. Los gobernadores que le siguieron no continuaron todos esta política de atracción.

4. **Los lusitanos y el pretor Galba**.—La *Lusitania* venía a ser en aquellos tiempos lo que hoy es Portugal. También los lusitanos luchan encarnizadamente contra los romanos. Tras dos años de guerra, el general romano Galba los invita a la paz y ofrece darles tierras para que las cultiven.

Los lusitanos, que se habían refugiado en las montañas, aceptan, bajan otra vez a la llanura y vuelven a sus faenas del campo. Cuando estaban confiados e indefensos, cae Galba sobre ellos y los pasa a cuchillo.

5. **Viriato.**—Viriato representa el tipo del guerrillero. Dicen que era pastor, valiente, atrevido, buen jinete y acostumbrado a ir por las montañas. Indignado por la infame conducta de Galba, durante diez años lucha victoriosamente contra los romanos. Unas veces caía con sus tropas sobre ellos cuando más descuidados estaban; otras valiéndose de estratagemas, los atraía a los desfiladeros, a los bosques, a los lugares pantanosos, donde era fácil vencerlos. Una vez obligó a un general romano a que firmara un documento en el que en nombre de Roma se comprometía a respetar la independencia de los territorios conquistados por Viriato.

Pero otro general romano continuó la guerra. Tres capitanes de Viriato fueron a parlamentar con él. El romano los sobornó, es decir, les ofreció riquezas y honores si mataban a Viriato. Regresaron al campamento y cuando Viriato dormía le privaron de la vida. Luego, cuando fueron a cobrar el precio de su crimen, el general romano les contestó que «Roma no pagaba a los traidores».

6. **Guerra de Numancia.**—Vuelve la guerra tras de diez años de tregua. Es ahora la comarca de los arévacos la que lucha contra Roma. Tiene esta comarca una plaza fuerte, que es Numancia, situada junto al río Duero, cerca de la que es hoy la ciudad de Soria. Los romanos ponen sitio a Numancia; pero los numantinos se defienden con brío y derrotan a varios generales, que pierden en esta empresa la fama o la vida. Entonces Roma envía al mejor de sus generales, al que acababa de destruir a Cartago. Llamábase *Escipión Emiliano*, y era nieto del otro Escipión, nombrado anteriormente.

Escipión empezó por poner orden en el ejército y restablecer la disciplina. Suprimió del campamento las camas, los utensilios y las bestias de carga. Obligó a los soldados a acostarse sobre la hierba como él mismo hacía, y no les dejó más que una marmita de cobre, un asador y un cuer-

no para beber agua. Los ejercitó en abrir fosos, levantar muros y hacer marchas largas y penosas. Luego sitió la ciudad y la venció por hambre. Los numantinos, antes que rendirse, se mataron unos a otros. Escipión arrasó a Numancia.

## LECCIÓN 13

### LA ROMANIZACIÓN DE ESPAÑA

1. **Guerras civiles en Roma.**—Hubo en Roma muchas guerras civiles, unas provocadas por los generales que habían conseguido gran fama y muchos partidarios en afortunadas empresas militares, y otras debidas a la resistencia del Senado y la nobleza a conceder derechos a los plebeyos y a los aliados de Roma. Recordemos, entre éstas, la llamada *guerra social*, provocada por la oposición del Senado a conceder a los demás pueblos de Italia, aliados suyos, el derecho de ciudadanía. Es decir, que los habitantes de Italia no habían logrado todavía la condición de ciudadanos romanos. Roma les daba el nombre de *aliados*, no les reconocía derecho alguno y únicamente los consideraba como súbditos obligados a combatir a las órdenes de los romanos.

Tras una guerra sangrienta fué dictada una ley otorgando a todos ellos la condición de ciudadanos romanos.

En la guerra social empezó la rivalidad entre Mario, seis veces cónsul y hombre de brillante historia militar, y Sila, más joven que Mario, también muy afortunado en la guerra y con numerosos partidarios. En esta rivalidad quedó triunfante Sila, que representaba la dictadura militar. Hasta entonces los romanos habían tenido una asamblea superior, el Senado, formada por los patricios, que gobiernan valiéndose de otras autoridades que se llaman *cónsules*, *pretores*, *tribunos*, etc. Al proclamar a Sila dictador perpetuo, la república aristocrática, que había sido hasta entonces el gobierno de Roma, quedaba de hecho convertida en un poder personal, superior al Senado y a todos los magistrados y autoridades del país.

2. **Sertorio en España.**—Al triunfar Sila fueron dictadas las *tablas de proscripción*, que contenían los nombres de aquellos a quienes Sila condenaba a muerte. Estas listas eran fijadas en un lugar público, y los que figuraban en ellas podían ser degollados impunemente y confiscados sus bienes. Algunos huyeron y pudieron escapar. Uno de éstos fué Sertorio.

Sertorio viene a España, estimula la rebeldía de los celíberos contra Roma y los acaudilla en sus luchas contra los romanos. Como era hombre hábil y valiente, crea en España un estado independiente de Roma, que abarca la mayor parte de la Península. A semejanza del gobierno de Roma, crea aquí un Senado, pretores y tribunos.

Pero el pensamiento político de Sertorio no es hacer a España independiente de Roma. Crea escuelas en Osca y se propone la romanización del país. Hace que se hable en latín, que se vista la toga romana y que se adopten las leyes de Roma.

A la Península vienen nuevos generales romanos a combatir a Sertorio. Alguno de ellos puso a precio su cabeza y Sertorio fué asesinado en un banquete por algunos conjurados de su mismo ejército.



Julio César

Un general suyo, Perpenna, tomó el mando; pero a poco fué vencido por Pompeyo, general romano, que en diez años dominó todo el país que antes había dominado Sertorio.

3. **El primer triunvirato.**—Lo forman Pompeyo, César y Craso. Trátase de repetir el caso del dictador Sila. Son otros generales afortunados y ambiciosos los que aspiran a la dictadura y que momentáneamente llegan a una inteligencia para no destrozarse mutuamente.

Estos tres hombres se hicieron proclamar cónsules y se repartieron el gobierno del vasto imperio de Roma. A Pompeyo se le concedió las provincias de

España y África; a Craso, la provincia de Siria, y a César la Cisalpina, es decir, la Galia.

Mientras César hacía la guerra de la Galia, Craso fué a Siria a combatir a los *partos*. Los partos dominaban ahora el antiguo reino de los persas. Los partos combatían a caballo, disparaban sus flechas y luego huían. En esta guerra murió Craso. El triunvirato quedaba convertido en *duunvirato*.

Pero entre Pompeyo y César había una rivalidad feroz, y esta rivalidad fué causa de una nueva y terrible guerra civil. Y España fué en parte teatro de ella, pues César vino a la Península a combatir a Pompeyo. Aquí derrotó a los partidarios de éste en las batallas de Lérida y Munda. Después de dominar toda España, César se hizo elegir *dictador* de Roma y continuó la campaña contra Pompeyo. Lo derrotó en Farsalia (Grecia) y venció en todas partes a sus hijos y partidarios. Pompeyo se refugió en la corte de Tolomeo, rey de Egipto, donde fué asesinado. También lo fué César más tarde en Roma.

4. **El segundo triunvirato.**—A la muerte de César, otros tres generales formaron un segundo triunvirato; pero al final quedó como único dueño del poder *Octavio César Augusto*, quien se hizo proclamar emperador, con el nombre de *Augusto*, que quería decir *venerable*. Durante el gobierno del primer emperador romano y reinando la paz entre todos los hombres, vino al mundo Jesucristo nuestro Salvador.



Augusto

5. **Los emperadores.**—Con el emperador Augusto se inicia un período nuevo en la historia de Roma. Acaba la república y comienza el imperio. Augusto sometió a los partos en Asia y a los cántabros en España, que eran los únicos pueblos que permanecían rebeldes a Roma. De esta manera

consiguió para su imperio un periodo de paz que se llamó «la paz octaviana».

6. La romanización de la Península.—A medida que se acababan las guerras, los romanos aumentan su acción organizadora del país conquistado. Dividen la Península en dos



División de España en tiempo del Imperio Romano

provincias: *Citerior* y *Ulterior*. La primera comprende hasta el Ebro; la segunda, el resto de la Península. Roma empleaba procedimientos diversos de dominación. Venían trabajadores de Roma a explotar las minas. Daba tierras a los soldados que licenciaba y les permitía fundar ciudades. En ellas tenían sus habitantes los mismos derechos que los de Roma. En Andalucía, que era la región más culta y pacífica, fué donde se fundaron más de estas ciudades.

Los españoles copian poco a poco la manera de cons-



truir las casas, las costumbres, los vestidos, las comidas, los trabajos de los romanos.

7. **Los emperadores.**—Muchos emperadores romanos se interesaron por las cosas de España. Algunos fueron españoles de nacimiento. Todos ellos hacen reformas en la administración y gobierno de la misma o la embellecen con monumentos y obras públicas, como carreteras, puentes, acueductos, etc.

De estos emperadores a quienes nos hemos referido queremos citar a *Diocleciano*, en cuyo tiempo se hace una nueva división general de los dominios romanos en grandes regiones que se llaman *prefecturas*, las cuales se dividen en *diócesis* y éstas en *provincias*. España es dividida en cinco provincias, formando todas ellas una diócesis que pertenece a la prefectura de las Galias.

Debemos citar también a Vespasiano y Tito, por su buen gobierno, y a los emperadores españoles Trajano y Adriano, natural de Itálica (cerca de Sevilla) el primero, y el segundo oriundo de la misma ciudad. Se cuenta que Adriano visitó mucho la Península y que Alejandro Severo cuidó de que las provincias tuvieran buenos gobernadores.

## LECCIÓN 14

### INFLUENCIA DE LA DOMINACIÓN ROMANA

1. **Consideración general.**—Dediquemos esta lección a tratar de la influencia de la civilización romana en la Península Ibérica. ¿En qué medida, hasta qué punto se asimiló España la cultura romana?

Hay hechos y razones que hacen pensar que la influencia de la dominación romana en España fué muy intensa, y que si bien en un principio la romanización de nuestro país resultó lenta y difícil por las muchas guerras de independencia que sostuvieron los celtíberos, después se abrió un largo período de paz, en el que las ciudades, sobre todo, se asimilaron sin resistencia alguna la cultura, las costumbres y las instituciones de Roma.

Recordemos, en primer término, que la dominación dura,

aproximadamente, seiscientos años. Esta dominación es de un país fuerte y guerrero, pero también, ya en la época del imperio, el pueblo más adelantado de su época. Finalmente, aunque en un principio la dominación es puramente militar, bien pronto trata de organizar el país a la romana y de aplicarle el derecho romano. El hecho mismo de que vengan colonos de Italia a trabajar en España y de que muchos soldados romanos, después de licenciados, se queden a vivir en este país a trabajar las tierras y a fundar ciudades, contribuye a la completa asimilación de los países de Iberia a Roma.

2. **El régimen municipal.**—Entre los principales elementos de cultura que nos legó el pueblo romano se citan siempre el derecho, la organización municipal, el idioma y la religión cristiana.

En cuanto al derecho, baste decir que el pueblo romano tuvo en su tiempo las mejores leyes de todos los países antiguos. El texto de las leyes se grababa en planchas de cobre o bronce.

Todos tenemos alguna idea del régimen municipal de nuestros días. Una representación del municipio, llamada *Ayuntamiento* y elegida por los vecinos, administra los servicios de la ciudad o del pueblo. Pues bien, en lo que tiene de esencial esta organización actual, puede decirse que se debe a los romanos.

Los romanos dividían a los habitantes de una ciudad en tres clases: vecinos, domiciliados y transeúntes, y eran los primeros los únicos que tenían derecho a ejercer cargos públicos. Los vecinos constituían una *Asamblea popular*, que tuvo durante mucho tiempo la misión de elegir las autoridades superiores o magistrados, que eran dos *duunviros* o alcaldes y dos *ediles*. La elección se verificaba como en los tiempos modernos.

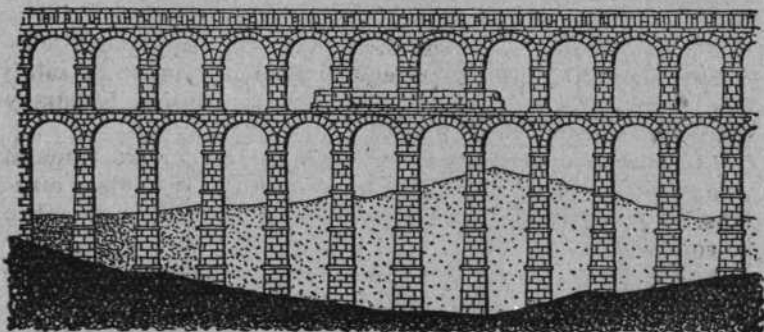
3. **Clases sociales.**—Recordemos lo que dijimos sobre este punto antes de ahora. Los romanos dividían a los hombres en dos clases: esclavos y libres. Estos últimos podían ser aristócratas o *patricios*, y el pueblo o la *plebe*.

Los esclavos eran casi siempre prisioneros de guerra o

extranjeros que los patricios compraban como tales esclavos. En esta compraventa de esclavos era frecuente que figuraran ya los negros de África. Estos esclavos eran como criados que desempeñaban todos los servicios domésticos. Los amos tenían el derecho de vida o muerte sobre ellos. El esclavo podía ser declarado hombre libre.

Con el tiempo, entre los hombres libres se hizo la distinción de ciudadanos, latinos y extranjeros.

4. **Paganismo y cristianismo.**—Ya hemos dicho antes



Acueducto de Segovia

de ahora que cuando invadieron a España los romanos eran un pueblo pagano, que creía en un número considerable de dioses. Y si en un principio no tuvieron una representación material de ellos, más tarde, a imitación de los etruscos y los griegos, tuvieron estatuas, que fueron verdaderos ídolos que acabaron por confundirse con los dioses griegos.

Dícese que cuando vinieron a España fueron en general tolerantes y respetaron la religión de los indígenas. En las ciudades romanas había sacerdotes municipales, a los cuales llamaron pontífices y augures.

En tiempos del emperador Augusto nació Jesucristo, y la predicación y propaganda del cristianismo, llevada a cabo por los apóstoles y sus discípulos, fué perseguida cruelmente por los primeros emperadores. A consecuencia de estas

persecuciones hubo en España muchos mártires, como San Vicente, diácono de Zaragoza; San Severo, en Barcelona; Santa Leocadia, en Toledo, y muchos más. La persecución terminó en todo el imperio a primeros del siglo iv, en que el emperador Constantino dió el llamado *edicto de Milán*, en el cual se disponía que no se persiguiera ni se molestara a los cristianos.

5. **Cultura científica y cultura popular.**—No sólo influyen los romanos en los pueblos conquistados por sus leyes y por la organización política que dan a sus provincias, sino también por ser divulgadores del saber, que copian de los griegos.

Se cita en España al cordobés Séneca, autor de unas

*Epístolas morales*; a Columela, que escribió una *Agricultura*, y a Pomponio Mela, que fué autor de una *Geografía*. Para difundir la cultura popular, fundaron escuelas de niños, regidas por maestros, llamados *gramatistas* o *literatos*.



Arco romano de Bará (Tarragona)

6. **Las Bellas Artes.**

Los romanos no son originales. En arquitectura copian de los etruscos la bóveda y el arco o arcada, con los cuales

diferencian sus edificios de las construcciones griegas de techo plano, como es sabido, y de columnas sin arco.

Se caracteriza la arquitectura romana por la preocupación de lo colosal, como se ve en el coliseo de Roma, los acueductos y los arcos triunfales. También adornan los capiteles de una manera nueva, dando origen al capitel compuesto.

En el libro anterior ya dijimos que los principales mo-

numentos arquitectónicos que quedan en España de la época romana son el acueducto de Segovia y el de Tarragona; el puente de Alcántara, el teatro romano de Sagunto, el arco de Bará (Tarragona), el templo de Marte en Mérida, y el llamado vulgar y erróneamente *Sepulcro de los Escipiones*, en las inmediaciones de Tarragona. En algunas de estas construcciones arquitectónicas se ven las bóvedas, y en otras los arcos de medio punto, que son, entre otras, las características de la arquitectura romana.

Se han encontrado pocas pinturas, aunque sí mosaicos hechos de piezas pequeñas. Se conservan algunos bustos y estatuas.

7. **Decadencia del Imperio romano.**—En los siglos III y IV registrase la decadencia del pueblo romano. Sus principales causas son: el despotismo de muchos emperadores y en general el desconcierto político; el ejército, interviniendo siempre en las luchas políticas y poniéndose los soldados de parte del que más les halagaba y más ventajas les prometía; la desmoralización de las costumbres y la pérdida de aquella austeridad y de aquel sentimiento de patriotismo tan admirable en los primeros romanos. A todo esto añádase las luchas constantes con los bárbaros.

## LECCIÓN 15

### LOS BÁRBAROS EN ESPAÑA

1. **Los bárbaros.**—En tiempos de Roma hubo en el centro y Norte de Europa unos pueblos a quienes los romanos llamaban los *bárbaros*, y también los *germanos*, y que no formaban una nación, sino que constituían grupos de pueblos independientes. Los bárbaros fueron primero semisalvajes, dedicados a la caza, el pastoreo y la guerra. Los hombres llevaban el cabello largo, símbolo de hombre libre; vestían un manto sujeto al hombro y usaban calzado de cuero. La mujer era muy estimada y acompañaba al marido en sus expediciones.

Durante muchos años, los bárbaros o germanos, esparcidos por lo que es hoy Alemania, y muy aficionados a la guerra y al pillaje, trataron de penetrar en el Imperio romano y saquear las ciudades. Pero los ejércitos romanos los rechazaban siempre.

A principios del siglo v varios de estos pueblos, llamados *vándalos*, *suevos* y *alanos*, atravesaron la *Galía*, es decir, Francia, y penetraron en España. Esto es lo que se llama en nuestra historia la *invasión de los bárbaros del Norte*.

Los suevos se establecieron en Galicia, los vándalos en Andalucía y los alanos en el centro de España. Los vándalos salieron pronto de aquí para ocupar el Norte de África.

2. **Los visigodos.**—Dicen los historiadores que los *godos* fueron un pueblo numeroso y que se supone que en un principio ocuparon la Escandinavia y parte de la Prusia actual. Estaban divididos en dos grupos situados a orillas opuestas del Báltico: *visigodos*, los godos del Oeste, y *ostrogodos*, los godos del Este. Desde allí emigraron hacia el Sur y comenzaron sus luchas con los romanos. Más tarde se les concedió un extenso territorio al Norte del Danubio, en una región que tomó el nombre de *Gotia*. A primeros del siglo iv, gran parte de los visigodos eran cristianos. En contacto con los romanos, los visigodos dul-



Ataulfo

cificaron sus costumbres y modificaron sus ideas. A esta influencia debióse su cambio de religión.

3. **Los visigodos en España.**—Los visigodos acabaron por ser aliados de los romanos y por estar al servicio de éstos. Pero un rey de los visigodos, llamado *Alarico*, se sublevó contra Roma, entró en la ciudad y sus soldados la saquearon. El rey que le siguió, *Ataulfo*, volvió a hacerse amigo de los romanos, salió de Roma y de Italia y con todo



el pueblo de los visigodos se estableció en el Mediodía de Francia y en el Norte de España. Ataulfo fijó su corte en Barcelona y fué asesinado por su afición a las costumbres romanas.

En realidad, había un gran contraste o diferencia entre las costumbres romanas y las visigodas. Eran dos civilizaciones completamente distintas. Los visigodos, como pueblo bárbaro, eran rudos, ignorantes, aficionados a la guerra y acostumbrados a una vida de fatigas y pocas comodidades. *Eran como habían sido los romanos en los primeros tiempos.* Pero ahora los romanos eran ricos, vivían en palacios, vestían con lujo, tenían oradores y poetas y llevaban una vida de comodidades y placeres. No es, pues, extraño que Ataulfo mostrase afición a la vida romana. Los visigodos entraron por primera vez en España el año 414, cinco años después que los suevos, vándalos y alanos.

4. El reinado de Valia.—En la breve y sencilla narración que nos proponemos hacer de la España visigoda prescindiremos de aquellos reinados que no influyeron nada o influyeron muy poco en la marcha de los acontecimientos, a fin de hacer más fácil y más atractiva la tarea del alumno. En cambio, nos detendremos en aquellos monarcas visigodos que representan un momento crítico, culminante, en la vida de este pueblo.

Tras el reinado de Ataulfo y del que le siguió por unos días en el trono, fué elegido Valia rey de los visigodos.

Y ahora, antes de continuar, y para evitar confusiones, conviene que recordemos un hecho importantísimo en la historia de Roma. Al morir el emperador Teodosio dividió el gran Imperio romano, ya en franca decadencia, en dos partes, para repartirlas entre sus hijos Arcadio y Honorio. Estas dos divisiones se llamaron IMPERIO ROMANO DE OCCIDENTE, que tuvo por capital a Roma, e IMPERIO ROMANO DE ORIENTE, llamado también GRIEGO-BIZANTINO, que tuvo por capital a Bizancio, hoy Estambul. Al frente del primero quedó el emperador Honorio, y al frente del segundo quedó Arcadio.

El rey Valia restableció las relaciones políticas con el Imperio de Occidente y convino con el emperador Honorio en que los visigodos ocuparían el territorio de las Galias, estableciéndose en Tolosa (Francia), como capital de los mismos. Después, y en cumplimiento del compromiso contraído con el emperador romano, peleó con los suevos, vándalos y alanos, sin conseguir expulsarlos de la Península, aunque poco después del reinado de Valia los vándalos marcharon a África.

5. **El rey Eurico.**—El reinado de *Eurico* representa uno de los momentos más interesantes de la España visigoda. Italia es invadida y dominada por los bárbaros (*ostrogodos*), con lo que queda disuelto y deshecho el imperio romano de Occidente. Eurico aprovecha esta circunstancia para constituir la nacionalidad visigoda con toda independencia del poder de Roma. Ensancha por medio de las armas los límites de la nueva monarquía por tierras de España y de las Galias, y el reino visigodo llega a ser el más poderoso e influyente de Europa.

En la Península dominó casi toda la Lusitania, la Tarraconense y la Bética. Y en las Galias se apoderó de la Provenza y de casi todo el Mediodía de Francia, llevando sus conquistas por el Norte hasta el río Loira.

Eurico tuvo establecida su corte en Tolosa, unas veces, y otras en Burdeos.

6. **Las leyes.**—Eurico no fué sólo un guerrero afortunado, sino que se preocupó también del gobierno interior de su reino.

Los visigodos no tenían leyes escritas como las tenían los romanos. En sus tratos se regían por las antiguas costumbres de derecho de los visigodos. Y Eurico hizo escribir de una manera ordenada y metódica estas costumbres, dándoles la forma de leyes. A esta colección o recopilación de leyes se dió el nombre de *Código de Eurico*.

El código de Eurico estaba destinado a los visigodos y no a los hispanorromanos, que ya hacía mucho tiempo que se regían por las leyes escritas de los romanos, mucho más perfectas que las visigodas.

El hijo de Eurico completó la obra jurídica de su padre publicando el llamado *Código de Alarico* o *Breviario de Anniano*, destinado a los hispanorromanos.

## LECCIÓN 16

### LEOVIGILDO Y RECAREDO

1. **Resumen.**—Siguen a Eurico varios reyes que continúan las luchas con los francos. Había entre éstos y los visigodos odios irreconciliables, que procedían, de una parte, de la diferencia de religión, pues los francos eran católicos y los visigodos arrianos, y de otra, del deseo de los reyes francos de arrojar de las Galias a los visigodos.

Otro hecho de esta época es la venida a España de los griegos imperiales, o bizantinos, llamados por un aspirante al trono, a quien ayudaron a conseguirlo a cambio de las plazas del litoral, que les entregó.

2. **Leovigildo.**—Es un rey que trata de imponer su autoridad a toda la Península. Contiene a los francos, pelea contra los griegos imperiales y vence y domina a los suevos, cuyo reino de Galicia queda definitivamente incorporado a la monarquía visigoda.

3. **Guerra civil.**—La diferencia de religión separaba, en general, a los visigodos de los hispanorromanos. Éstos eran católicos; aquéllos, arrianos.

Los arrianos son también cristianos, pero no católicos.

Hasta Leovigildo, todos los reyes visigodos habían sido arrianos. También lo era Leovigildo; pero su hijo *Hermenegildo* se hizo católico. Animado por los católicos de Sevilla y Córdoba, especialmente, se sublevó contra su padre, que representaba el partido arriano. Hubo una guerra civil por esta diferencia de religión, y al final de ella ocurrió la derrota de Hermenegildo, a quien hicieron prisionero. Primero le desterraron a Valencia, y luego lo encerraron en un calabozo de Tarragona, donde fué muerto no se sabe por orden de quién, aunque «la presunción más fundada—dice

un historiador nuestro—hace inocente al padre de la muerte del hijo.»

4. **Reformas.**—Recordemos las de orden interior, que tienen lugar en tiempos de Leovigildo. Adapta el código de

Alarico a las necesidades de la época; regulariza y distribuye con equidad los impuestos; acuña moneda con su busto y su nombre, y es el primer rey que empieza a usar el cetro y la corona como distintivos de la realeza.



Moneda de oro de Leovigildo

5. **Reinado de Recaredo.**—Es hijo de Leovigildo. Había sido ya asociado por su padre a las tareas del gobierno y a los peligros de la guerra. Es el primer rey de la que podemos llamar la España visigoda católica.

Comprendiendo Recaredo que la mayoría de sus súbditos eran católicos, y dejándose acaso llevar de sus propias convicciones, exhortado por San Leandro hizo reunir el tercer concilio de Toledo, y en él abjuró de una manera solemne las creencias arrianas para abrazar el catolicismo. En esta conversión le siguieron su esposa y muchos nobles de la corte. A partir de este hecho, el catolicismo quedó como la religión del Estado visigodo.

Este hecho, en aquellos tiempos de intolerancia, tenía gran importancia para la aproximación de los visigodos a los hispanorromanos, es decir, de la raza dominadora a la raza dominada. Estos dos pueblos, ocupando el mismo territorio, estaban distanciados por una porción de diferencias que los separaban. Con la unificación de sus creencias desaparecía uno de los motivos de desunión.

6. **Los concilios de Toledo.**—Los concilios, en general, son reuniones de los representantes de la Iglesia católica. Durante la dominación visigoda se celebraron en Toledo estas asambleas religiosas nacionales, a las cuales asistían los obispos, y en las que a veces se tomaban acuerdos que te-

nían relación con la política de los reyes. Estos concilios, con el tiempo, llegaron a tomar aires de Cortes o asambleas deliberantes, pues no sólo asistían a ellos los representantes del clero, sino también los de la nobleza. El rey, además, es quien convoca y confirma los concilios.

## LECCIÓN 17

### DECADENCIA DE LA ESPAÑA VISIGODA

1. **Resumen.**—Después de Recaredo, siguen varios reyes visigodos, en cuyo tiempo se dan intrigas y sublevaciones para destronar a algunos de ellos. Tenían por causa las primeras de estas insurrecciones el deseo de restablecer la religión arriana, lo que no pudieron conseguir, y las otras la ambición de algunos nobles de escalar el trono, para lo cual no vacilaban en emplear infames asesinatos, que ya habían costado la vida a muchos reyes visigodos. Debíase todo al carácter electivo de la monarquía visigoda. Cuando moría el rey, y muchas veces moría de manera violenta, se reunían precipitadamente los nobles y elegían nuevo rey. A veces la elección recaía en el mismo asesino del rey anterior. Otras, quedaba descontento algún noble que también aspiraba a la corona. Y a partir de este momento no cesaba de conspirar con sus partidarios contra el rey elegido.

En este tiempo se dió una orden de expulsión de los judíos si no accedían a bautizarse, es decir, a hacerse cristianos.

Por medio de las armas fueron arrojados, esta vez completamente, los griegos imperiales o bizantinos, de las plazas que ocupaban en Andalucía y en la región meridional de Portugal, que se llamaba los Algarbes.

2. **La elección de Wamba.**—Hay toda una leyenda sobre la elección de este rey, que vamos a referir en pocas palabras. A la muerte del rey godo Recesvinto, ocurrida en la aldea de Gérticos, cerca de Valladolid, los nobles, en cumplimiento del octavo concilio de Toledo, que disponía que se eligiera nuevo rey en el mismo lugar en donde hubiera

fallecido el último monarca, acordaron que ocupara el trono un noble godo de edad avanzada, llamado Wamba, hombre modesto, sin ambiciones, de gran patriotismo y dedicado a la vida sencilla del campo. Así, cuando fué una comisión a darle cuenta de que había sido elegido rey, Wamba manifestó que no tenía condiciones para tan elevado cargo, que no quería serlo y que prefería continuar siendo labrador. Pero un jefe militar sacó la espada, puso su punta sobre el pecho de Wamba y le dijo que si no aceptaba le atravesaría con ella, pues no es digno de vivir quien no quiere servir a su patria. Wamba aceptó la corona.

3. **Sublevación del conde de Nimes.**—La nobleza goda era levantisca y con frecuencia provocaba turbulencias en el reino. Contra Wamba se sublevó el conde de Nimes, en la Galia. Contra él envió al general Paulo con un ejército. Pero Paulo se sublevó también. Entonces Wamba marchó contra los sublevados. Los vence, los hace prisioneros y restablece la paz. Luego vienen los castigos. A los jefes se les corta la cabellera en señal de infamia. Además se les condena a prisión perpetua.

4. **Primer intento de invasión árabe.**—Los árabes, pueblo asiático establecido al N. de África, tratan de penetrar en España. Es el primer intento de invasión árabe en nuestra Península. Sus naves son derrotadas por los barcos y el ejército de Wamba. Conviene que no olvidemos este hecho al volver a hablar de los árabes en una de las lecciones próximas.

5. **La decadencia militar de los godos.**—En todas estas campañas el anciano rey pudo advertir, a pesar de sus triunfos, que el poder militar iba decayendo; que no se acudía con presteza al llamamiento del monarca, ni se combatía con el valor tradicional de los godos. Wamba trató de atajar estos males estableciendo severamente la obligación general de acudir a la guerra y dictando reformas en el ejército.

6. **Wamba es destronado.**—Wamba fué destronado. Hay toda una leyenda sobre este hecho, según la cual un pariente del viejo rey, llamado *Ervigio*, le dió un narcótico a Wamba. Éste quedó como muerto. Corrió la voz de que había fa-



ilecido, por lo que se le cortó el cabello y se le puso en un ataúd con un hábito de monje. En seguida fué proclamado rey Ervigio.

Al despertar Wamba de su letargo se enteró de todo. Pero no quiso continuar siendo rey y se retiró al monasterio de Pampliega.

Lo más verosímil es que en vez de lo que cuenta la leyenda, todo quedara reducido a una sublevación dirigida por Ervigio.

7. **Fin de la dominación visigoda.**—Pocos son los reyes que siguen a Wamba. Son tiempos de decadencia, de confusión y de desorden y es muy poco lo que se sabe de esos reyes. En el reinado de uno de ellos se publicó el *Fuero Juzgo*, que ha llegado hasta nosotros y que es la revisión y compilación de todas las leyes anteriores.

El último de los reyes visigodos fué *Don Rodrigo*. Dícese que tuvo un reinado breve y azaroso. En torno a su persona se tejieron gran número de leyendas y tradiciones, que no merecen ser recordadas. El hecho importantísimo a que va asociado su nombre es la invasión de los árabes en España, ocurrida el año 711.

8. **Causas que explican la rápida decadencia de los visigodos.**—Fué tan rápida la decadencia de la monarquía visigoda y tan extraña la desaparición de este pueblo como raza dominadora, que los historiadores han tratado de averiguar la causa o causas de estos hechos. Sobre la principal de éstas parecen estar todos de acuerdo. Es ella que no llegó a verificarse la fusión entre los visigodos y los hispanorromanos. Aquéllos miraron y trataron siempre a éstos con altivez. No hubo, pues, unidad nacional, ni la población indígena sintió lastimado su patriotismo al ver cómo los árabes derrotaban a los visigodos.

De otra parte, aquel pueblo bárbaro que vino a España hecho a la vida de campamento, rudo, valiente, sencillo, se había debilitado, había decaído con la nueva existencia menos áspera y más cómoda.

A todo esto hay que añadir las continuas perturbaciones

y discordias que ocasionaba la sucesión al trono por la forma electiva de realizarla, y que algunos monarcas quisieron convertir en hereditaria. Estas discordias no permitían gobernar con orden y provecho y desmoralizaban a nobles y plebeyos.

9. La cultura del pueblo visigodo.—En la época visigoda se habla un latín bárbaro, con palabras y giros germánicos.

Cuanto significa estudio y cultivo literario está como monopolizado, no por los visigodos, pueblo ignorante, rudo y guerrero, sino por los hispanorromanos, especialmente por los hombres de la Iglesia católica, entre los cuales hay oradores, poetas, historiadores y gramáticos. Recordemos que San Isidoro, arzobispo de Sevilla, fué el hombre más ilustre de su época, y sus famosas obras, entre las cuales se cita siempre la llamada *Etimologías*, llenan toda esta época en orden a la cultura.



San Isidoro

10. Las Bellas Artes.—De todas ellas es la arquitectura la única tal vez que merece una breve referencia.

Los visigodos transforman el estilo grecolatino. Queremos insistir en que el llamado *estilo gótico*, es decir, el estilo de nuestras catedrales de Burgos, Toledo, León, etc., no tiene nada que ver con los godos. Este estilo no aparece hasta muchos años después de la dominación visigoda.

Como dice un autor, los primeros pasos de los visigodos en el campo del arte fueron como la traducción bárbara e infantil del arte romano. Por los templos que quedan de aquella época, tales como San Millán de la Cogulla (siglo vi), San Juan de Baños (siglo vii) y San Miguel de Terrasa (siglo v) se ve que los visigodos unieron al elemento latino, que en materia arquitectónica había en la Península, el elemento bizantino, aportado por ellos y aun por los

mismos griegos imperiales. Todo ello marca el alborear del *arte románico*, del que hablaremos en otra lección.

## LECCIÓN 18

### LOS ÁRABES EN ESPAÑA

1. **Arabia y los árabes.**—Ya sabemos que Arabia es una península situada al Suroeste de Asia y unas seis veces más grande que España. Es un país de grandes desiertos y de lluvias escasas. Con camellos se forman caravanas que conducen las mercancías por las llanuras arenosas y estériles. Pero en el centro de esta península hay valles regados por algunos ríos, y en ellos se produce café, caña de azúcar y tabaco.

Gran parte de su población es nómada o pastoril. Sus costumbres ofrecen una mezcla de crueldad salvaje, delicadeza refinada y generosidad magnífica. No son cristianos. Tampoco han sido nunca súbditos del Imperio romano. Unos adoran los astros y otros rinden culto a divinidades locales, que no son más que pequeños ídolos o estatuillas, distintos de unas tribus a otras. Todos juntos, sin embargo, adoran a una piedra negra, *la Kaaba*, caída del cielo, que está en la Meca y alrededor de la cual colocan sus ídolos.

2. **Mahoma.**—Mahoma es un árabe de la Meca que conduce caravanas de camellos en su juventud. Desde joven le preocupó el problema religioso. Todos los años se retiraba durante un mes al monte Hiza, cerca de la Meca, donde se entregaba a la meditación, a la oración y al ayuno. Mahoma acaba por creer que es elegido por Dios para transmitir a los árabes una nueva religión. Comienza a escribir el *Corán*, su libro sagrado. Esta religión es el *Islam* o mahometismo. En esta religión no hay más que un Dios, que es *Alah*, y Mahoma es su profeta. Hay que rezar cinco veces al día, dar limosna, no beber vino, ni comer carne de cerdo, y lavarse con agua o arena. A los fieles les promete un paraíso sensual. Sus propios parientes y las mismas gentes de su tribu persiguieron a Mahoma. Al final tuvo que huir de la

*Meca a Medina.* A esta huida la llaman la *hégira mahometana*, año 622 de J. C.

Mahoma primero y sus discípulos después propagaron esta religión por medio de las armas. Luchar contra los pueblos no mahometanos era ir a la *guerra santa*. Los que morían en ella iban derechos al paraíso prometido. Llevados de este fanatismo, conquistaron la Meca, Siria, Egipto y todo el reino de Persia. Luego recorrieron triunfantes Túnez, Argelia y Marruecos. Después vinieron a España. Por la propaganda de Mahoma, los árabes habían hecho de un confuso conjunto de tribus independientes, un vasto imperio.



Tipo árabe

La capital de este imperio fué la ciudad de *Damasco*, y el jefe o monarca se llamó *califa*. Al mismo tiempo que política, su autoridad fué también religiosa.

3. **Venida de los árabes.**—Como ya vimos en la lección 17, los árabes habían intentado penetrar en España en el reinado de Wamba. Son entonces rechazados y no lo consiguen. Pero como ocupaban el Noroeste de África, es decir, toda la región que se llamó antiguamente la *Mauritania*, y trataban no sólo de extender su dominación, sino también de propagar su fe religiosa por tierras de *infieles*, como ellos llamaban a los cristianos, en el reinado del rey godo *Don Rodrigo* realizan un nuevo y afortunado intento de invasión, auxiliados por elementos peninsulares como eran los judíos. Efectivamente, llamados por el traidor *Don Julián*, gobernador de Ceuta, y auxiliados por otro traidor, *Don Oppas*, invadieron nuestro país.

4. **Batalla del río Barbate y fin de la monarquía goda.**—Hay en la provincia de Cádiz una laguna que se llama la laguna de la *Janda*. En esta laguna desemboca el río *Barbate*. Fué junto a este río donde se dió la batalla entre los godos y los árabes. Cuando éstos, al mando de un general llamado *Tarik*, atravesaron el estrecho y desembarcaron en

las costas de lo que es hoy provincia de Cádiz, reinaba en España Don Rodrigo. El rey godo reunió rápidamente un ejército y corrió al encuentro de los invasores. Los encontró junto a la laguna de la Janda, y allí se dió la que se ha llamado en los libros de historia la *batalla del Guadalete*. Pero los historiadores modernos dicen que está mal dado el nombre de Guadalete, que se dió a esta batalla, y que debe llamarse *batalla del río Barbate*.

En esta batalla los godos quedaron derrotados por los árabes y en ella podemos decir que termina la dominación de los godos en España. Ocurrió esto en el año 711. Algunos dicen que Don Rodrigo murió en esta batalla; pero otros aseguran que pudo huir y que murió dos años más tarde peleando contra los árabes en la batalla de Segoyuela.

5. **La conquista de España por los árabes.**—La conquista de España por los árabes fué una obra rápida, porque los judíos, enemigos de la España cristiana, les ayudaron. Muza, jefe de los árabes, entra por fin en Toledo, la ciudad que había sido capital de la España goda, y proclama como soberano al *califa de Damasco*, es decir, al rey de los árabes.

En la dominación de los árabes en España se señalan tres periodos, que son: 1.º *Emirato dependiente de Damasco*. 2.º *Emirato independiente y Califato*, y 3.º *Estados o reinos taifas*.

6. **El emirato dependiente de Damasco.**—Como hemos dicho, la conquista de la Península fué rápida. Los emires que siguen a Muza estipulan capitulaciones con los habitantes de muchas ciudades, respetando la religión, las leyes y costumbres de los mismos. De esta manera España quedó como una provincia del Imperio árabe, gobernada por *emires*, en nombre del califa de Damasco.

Algunos emires, no contentos con la dominación de los territorios peninsulares, invaden las Galias; pero los francos los derrotan y les obligan a retroceder.

7. **Fin del emirato dependiente de Damasco.**—España y la parte de África conquistada por los árabes se hallan bajo la autoridad suprema del califa de Damasco, el cual designa los *emires* o gobernadores que habían de regir en

su nombre estos territorios. Pero como las rivalidades y ambiciones entre los *jeques* o jefes de tribu eran frecuentes, estalló en el califato de Oriente una revolución que ocasionó la caída de la familia reinante, llamada de los Omeyas, y la subida al trono de los Abbasidas. Un joven de la familia destronada, llamado *Abderramán*, huye de la matanza de que habían sido víctimas los suyos y se refugia en Egipto primero y después en el África berberisca, tratando de formar un reino independiente. Pero no lo consigue a pesar de la situación anárquica que en las provincias había producido el cambio de dinastía.

Llamado por partidarios suyos, desembarca en la Península, y después de muchas vicisitudes, vence al emir *Yusuf* y se declara *emir independiente* del califa de Damasco. *Abderramán* parece que no se atrevió a darse el nombre de *califa*, por entender que este título no podía llevarlo más que el soberano de Oriente, por estar en posesión de las ciudades santas Meca y Medina.

## LECCIÓN 19

### EMIRATO INDEPENDIENTE Y CALIFATO

1. *Abderramán I.*—Aunque no lleva más que el título de *emir independiente*, de hecho es el primer rey de la España árabe. En su largo gobierno apenas si goza de un momento de paz. Los *jeques* de muchas tribus, y los *bereberes* especialmente, se resisten a acatar su autoridad. Los califas de Damasco, que no se resignan a la pérdida de la Península, provocan constantes agitaciones en ella. *Abderramán* logra imponerse y que se le reconozca como jefe único de la España musulmana.

Córdoba es la capital, a la que el primer emir independiente embellece y convierte en una gran ciudad. Y para que los árabes no tengan que pensar en ir a la Meca, empieza en Córdoba la construcción de la célebre mezquita.

2. *Los emires que siguen a Abderramán I.*—Siguen a *Abderramán I* varios emires, en cuyos reinados son fre-

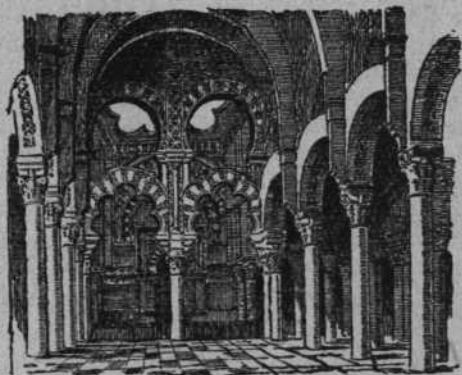


cuentas las guerras entre ellos y los pequeños estados cristianos, que empezaban a formarse en la Península. La sucesión al trono era hereditaria, aunque no siempre pacífica.

En el reinado de uno de estos emires, el monarca francés Ludovico Pío invadió a Cataluña y se apoderó de Barcelona y otras poblaciones, que constituyeron de momento una provincia francesa, con el nombre de *Marca Hispánica*.

### 3. Abderramán III.

Ya hemos dicho que los primeros emires independientes no se atrevieron a usar el título de *califa*. Pero hubo un emir, que fué el soberano más poderoso de su época, que se hizo llamar de este modo. Fué éste Abderramán III, y con él podemos decir que empieza el *Califato de Córdoba*.



Interior de la mezquita de Córdoba

Abderramán III tiene grandes condiciones políticas y militares y trata de constituir en España una monarquía árabe absoluta y poderosa. Sujeta a los nobles árabes y a los jeques berberiscos y reprime enérgicamente todo movimiento de insubordinación. También lucha contra los cristianos, los vence, se apodera de muchas de sus ciudades y llega a las comarcas del Ebro y del Duero. Verdad es que los cristianos, especialmente el rey de León, le derrotaron en San Esteban de Gormaz y en Simancas.

4. **Esplendor del Califato de Córdoba.**—Córdoba llegó a ser una de las ciudades más importantes y bellas del mundo. Tenía medio millón de habitantes, empedrado, alumbrado público y tuberías para el agua, que ninguna otra ciudad de Europa conocía entonces; muchas casas de baños,

mezquitas, palacios y jardines. La España árabe es el centro político de Europa. Los reyes extranjeros envían embajadas a Abderramán III pidiéndole alianzas. El califa cordobés es un hábil organizador político. Crea un gran ejército y una marina de guerra poderosa y favorece con sabias re-



Mapa político de la Península Ibérica en la época de Abderramán III

formas la agricultura, las industrias, la literatura y la enseñanza.

Su hijo y sucesor Alhakem II se distinguió por su amor al estudio y su afición a los libros. Reunió en Córdoba una biblioteca de 400.000 volúmenes. No olvidemos que en aquellos tiempos todos los libros eran manuscritos.

5. Almanzor.—En tiempos del califa *Hixem II* hubo un primer ministro llamado *Almanzor*, que es un personaje famoso en la historia de la España árabe. Almanzor fué un gran caudillo, que todos los años hacía victoriosamente

la guerra a los cristianos del Norte de España. Les tomó todas o casi todas sus ciudades y les obligó a refugiarse otra vez en las montañas de Asturias y de los Pirineos.

Secuestrado en su palacio el califa Hixem II, Almanzor gobernó como si hubiera sido el propio califa. En una de sus expediciones penetró en Galicia y llegó a Santiago de Compostela, de donde hace llevar a Córdoba, en hombros de cristianos, las puertas y las campanas del santuario. Al fin, unidos los reyes de Castilla, León y Navarra, lo derrotaron completamente en la batalla de Calatañazor (Soria).

6. Los últimos califas y los reinos taifas. Después de Almanzor tiene lugar una serie de luchas intestinas entre los mismos árabes, que no permiten gobernar en paz a ningún califa. El resultado de estos trastornos fué que se anunciara en tiempos de Hixem III, año 1031, desde los púlpitos de la mezquita de Córdoba, que había concluido el califato de Occidente, que fundara Abderramán I.



Ánfora árabe



Capitel árabe

Fórmanse entonces los llamados estados o reinos *taifas*, es decir, de bandería o caudillaje. Son tantos los que se fundan, que apenas si hay ciudad que no constituya uno, que no sólo es independiente de sus limítrofes, sino que casi siempre es enemigo de ellos. Los más importantes reinos taifas fueron los de Toledo, Sevilla, Zaragoza, Granada y Valencia.

Esta división de la España árabe en muchos y pequeños estados había de favorecer notablemente la causa de los cris-

tianos y la obra general de la Reconquista. Algunos reyezuelos moros hacen alianza con reyes cristianos, y con ellos combaten contra los mismos árabes.

7. **Organización social y política de la España árabe.**—La sociedad de la España árabe se componía, en primer término, de los árabes, que eran el elemento dominador y constituían al principio una aristocracia rica y privilegiada. Después venían los berberiscos o africanos del Norte, que tanto por no ser propiamente árabes, como porque eran más rudos y menos finos y educados que éstos, fueron mirados siempre por los árabes puros como una raza o clase inferior. En las ciudades árabes había una gran parte de población cristiana, que hablaba su lengua y profesaba su religión, respetada por los árabes. Los cristianos que fieles a sus creencias vivían en estas ciudades árabes, se llamaron *mozárabes*. Los cristianos que abrazaron el mahometismo recibieron el nombre de *renegados* y eran mirados con desprecio por los árabes. Se llamaron *mudéjares*, los árabes que continuaron viviendo en las ciudades reconquistadas por los cristianos.

El califato fué una monarquía absoluta. Un *hagib* o primer ministro ejecutaba las órdenes del califa. Los *valties* gobernaban las provincias y el *cadí* administraba justicia en las ciudades.

8. **Vida económica, científica y literaria de los árabes españoles.**—En su tiempo, la España árabe fué uno de los países más ricos y adelantados de Europa. Tenía una agricultura floreciente y un comercio muy activo. Fueron los musulmanes los que introdujeron en España el cultivo de la caña de azúcar, la palmera, el arroz, el granado, el albaricoquero y otros. Trabajaron con gran perfección los metales, el curtido de pieles y la cerámica. En Játiva tuvieron las primeras fábricas de papel que hubo en el mundo.

Los árabes gustaron de la poesía, del cuento o apólogo y del estudio de la ciencia. Cultivaron la filosofía, la aritmética, el álgebra, la historia y las ciencias naturales.

9. **Las Bellas Artes.**—Los árabes españoles levantaron muchas mezquitas y palacios, y en su arquitectura emplearon elementos romanos, bizantinos y visigodos. Por eso se

ha dicho que la arquitectura del califato occidental, dentro de los rasgos esenciales del estilo árabe, ofrece caracteres especiales que la distinguen de la arquitectura arábiga oriental. Sus elementos principales son: el *arco*, de formas diversas, pero casi siempre de herradura; la *cúpula*, sobre base cuadrada y de aspecto exterior no siempre igual, y las *columnas*, que en los primeros tiempos, como ocurre en la mezquita de Córdoba, están tomadas de antiguos edificios romanos y visigodos.

Las paredes las decoran con placas de mármol o de yeso, labradas en hueco, con adornos geométricos, filigranas y flores estilizadas. Los fondos eran pintados generalmente de rojo y azul y doradas las partes salientes.

Los edificios más notables que se conservan de los árabes en España son: la mezquita de Córdoba, hoy convertida en catedral; la Alhambra de Granada; la capilla de *El Cristo de la Luz*, en Toledo.

Los árabes llevaron su gusto por la ornamentación detallista y minuciosa a sus productos industriales, y así produjeron sus vistosos azulejos, sus tapices adameados, sus cincelados cobres, sus armas con incrustaciones de nácar y oro, sus ánforas, cofrecillos y mesas diminutas y muy trabajadas.

## LECCIÓN 20

### LA RECONQUISTA

1. *La Reconquista*.—Ya sabemos, porque lo hemos dado en los grados anteriores, que el nombre de *Reconquista*, en la historia de España, se aplica a la empresa realizada por los españoles para recuperar el suelo nacional que los árabes les habían arrebatado. La Reconquista empezó en la batalla de Covadonga, el año 718, y terminó con la conquista de Granada por los Reyes Católicos, en 1492. Duró, por tanto, cerca de ocho siglos.

Nos engañaríamos si creyéramos que la Reconquista fué una guerra continua, en la que los musulmanes y los

cristianos se atacaban sin tregua. Más bien fué el choque frecuente de dos aspiraciones constantes entre dos pueblos que no podían fundirse ni vivir unidos por sus diferencias de lengua, religión y costumbres. En esta lucha hubo períodos de paz más o menos largos. Se mantenían relaciones mercantiles que las guerras interrumpían pasajeramente. Se concertaban matrimonios entre las grandes familias moras y cristianas. Se concertaban alianzas políticas, hasta el punto de que ejércitos musulmanes iban juntos con ejércitos cristianos a guerrear contra un enemigo común.

Pero pasada la tregua, el deseo de mandar en la Península y de eliminar de ella una raza a la otra surgía pronto en los dos contendientes y recrudecía la lucha.

2. **En las montañas de Asturias.**—En la invasión árabe se forman algunos núcleos cristianos de resistencia. El más importante es el que los elementos godos constituyen en Asturias. Buscan refugio, en aquellas montañas, nobles y obispos. La noticia de que Don Rodrigo ha muerto en Segoyuela les hace pensar en un nuevo rey. Éste es Don Pelayo. Lo eligen como hasta entonces habían elegido los reyes godos.

3. **Batalla de Covadonga.**—En un principio estos cristianos refugiados en las montañas de Asturias no podían nada o podían muy poco contra los árabes. Pero el núcleo de cristianos fué en aumento, y al venir contra ellos un emir árabe que era muy guerrero, rompieron contra sus tropas las hostilidades, dándose una batalla en el valle de Covadonga. La batalla de Covadonga fué conducida y ganada por don Pelayo. Con la Cruz de la Victoria en la diestra venció a los árabes, empujándoles hasta Cangas de Onís, donde los deshizo. Atribuída la victoria a la intercesión de la Virgen de Covadonga, desde entonces la veneran los asturianos como a su santa Patrona.

Esta batalla es la primera que ganan los cristianos a los árabes, y la que les anima a continuar su resistencia contra éstos.

4. **El reino de Asturias.**—La victoria de Covadonga ocasiona el nacimiento de un pequeño estado, que con el tiem-



po será grande por sus hechos y por su extensión territorial. Este pequeño estado es el reino de Asturias, que bien pronto tuvo por capital a Oviedo.

El primer rey es Don Pelayo, elegido tal como habían elegido los visigodos a sus monarcas, lo que da carácter absoluto a la naciente monarquía.

Los reyes que siguen a Don Pelayo o no hacen nada por la obra de la Reconquista o hacen muy poco. El diminuto reino de Asturias tiene un lento desarrollo, cosa explicable dado el poder de los árabes y la escasa población y extensión de la monarquía asturiana.

5. **Venida de Carlomagno.**—*Carlomagno*, o Carlos el Grande, es el rey de los francos o franceses y el monarca más notable de la dinastía carlovingia. Fué un rey afortunado y poderoso que sometió a muchos pueblos y que tuvo el pensamiento de resucitar el antiguo imperio romano, haciendo una sola monarquía de todos los países occidentales. Conquistó Alemania, que entonces estaba muy atrasada, y a Italia, menos los territorios inmediatos a Roma, que fueron dados al Papa.

También quiso apoderarse de España. Vino, en efecto, con un ejército y llegó hasta Zaragoza, pero regresó a Francia, tal vez porque los que habían de ayudarle no cumplieron sus promesas. La retaguardia de sus ejércitos es derrotada por los vascos en el desfiladero de Roncesvalles. Muere en este hecho de armas el famoso guerrero *Roldán*, cuya figura y hazañas dan origen a una leyenda y a un poema épico.

6. **El cuerpo del apóstol Santiago.**—La leyenda del descubrimiento del cuerpo del apóstol Santiago influyó mucho en el espíritu religioso que frecuentemente animaba a los cristianos en sus luchas con los árabes. Un autor la relata de



Don Pelayo

la siguiente manera: «Cuentan que Teodomiro, obispo de Iria (Padrón), informado por varias personas de que todas las noches se veían grandes resplandores en un bosque, llamado *Burgo de los Tamariscos*, mandó talarlo, y descubrió una pequeña ermita que, según se averiguó luego por revelación divina, contenía el sepulcro del apóstol Santiago.

Tal fué el origen de la ciudad de Santiago de Compostela, cuyo santuario famosísimo atrajo peregrinos alemanes, franceses, ingleses y hasta asirios, nubios y abisinios, no mucho tiempo después del descubrimiento del cuerpo del Apóstol.»

Según unos, Compostela quiere decir *campo de la estrella*, y según otros *campo del apóstol*.

7. **El reino de León.**—Entre los sucesores de Don Pelayo como reyes de Asturias hay uno que se llama Alfonso II el Grande, que consigue importantes victorias sobre los árabes y les conquista algunas plazas, extendiendo la Reconquista hasta el Duero. Como ya la monarquía asturiana se iba haciendo hereditaria, este rey repartió su reino entre sus tres hijos, dando a uno Galicia, a otro Asturias y a otro León. Queda con este motivo fundado el reino de León. Su primer rey fué García I. Pasado algún tiempo, y en otro reinado, se unieron León y Asturias, formando un solo reino que se llamó reino de León.

8. **Castilla.**—En la monarquía asturiano-leonesa, la nobleza es esencialmente militar. Los reyes, para premiar los servicios de los nobles o para tenerlos contentos y adictos, les conceden villas, tierras y castillos. A veces el rey les confía la guarda y defensa de una comarca o de fortalezas y castillos. Los nobles llegan a tener, por todo ello, un poder considerable, a veces mayor que el de los mismos reyes.

Algo de esto ocurre con los condes de la región castellana, llamada primero *Bardulia*, y más tarde *Castilla*, y que tiene como centro Burgos y su campo. Estos condes desobedecen con frecuencia a los reyes y obran a veces con independencia de ellos.

Uno de los condes de Castilla fué *Fernán González*, el cual se mostró en franca rebeldía contra el rey y le decla-

ró la guerra. Además arrojó a los musulmanes de Castilla, es decir, de lo que hoy son territorios de Burgos, de Ávila y Segovia. Se considera a Fernán González como el fundador del estado de Castilla. Tal estado se llama primero *Condado de Castilla*; después está un poco tiempo unido a Navarra, y finalmente se llama *Reino de Castilla*, que unas veces está unido a León y otras separado de él.

A su tiempo veremos cómo la unión definitiva de estos dos reinos en Fernando III el Santo, facilitó la gran obra de la unidad nacional.

## LECCIÓN 21

### NAVARRA.—ARAGÓN.—CATALUÑA

1. *Navarra y Aragón.*—Como hay una Reconquista asturiana, hay también otra que podemos llamar pirenaica. Es la que representan los reinos de Navarra y Aragón. Representan éstos nuevos núcleos de resistencia contra los árabes.

Navarra pertenece en aquellos tiempos a Vasconia, siempre independiente, a pesar de lo que luchan contra ella los reyes visigodos. Vienen los árabes y no consiguen apoderarse más que de la región llana. Los navarros expulsan a los condes francos y luego luchan contra los musulmanes. Así fué constituyéndose un reino. Los orígenes no están muy claros.

2. *Aragón.*—No de otra manera debió formarse el reñecillo o condado de Aragón. La leyenda ha atribuido a ambos reinos un origen común. Cuéntase que en el pequeño territorio del *Sobrarbe*—contracción de *sobre-el-árbol*—, situado en el Alto Aragón, se reunieron varios guerreros con ocasión del entierro de un ermitaño que había vivido en la gruta de *San Juan de la Peña* y que había muerto en olor de santidad. Estimulada su fe cristiana por este hecho, los guerreros se comprometieron a luchar contra los enemigos de su religión y de su patria, para lo cual eligieron un caudillo o rey, que unos dicen que fué *Iñigo Arista*, y otros,

*Garci-Jiménez*. Quien quiera que fuere fijó su residencia en Navarra y dejó el gobierno de Aragón al conde Aznar.

A pesar de la poca fe que deben inspirar las leyendas, hay en ésta un extremo que ha sido después confirmado por la Historia, y es que en la elección de rey se impusieron condiciones que limitaban la autoridad de éste. Estas condiciones constituyeron el llamado *Fuero de Sobrarbe*, y entre ellas figuraba la de que el rey no podía declarar la paz o la guerra, ni resolver sobre otros importantes asuntos, sin contar con la opinión y la voluntad de sus vasallos.

El núcleo de Navarra, como más fuerte, absorbió al de Aragón, y es a la muerte del rey de Navarra *Sancho III el Grande*, cuando reparte sus estados entre los hijos y le corresponde Aragón a Ramiro I.

3. *Cataluña*.—En el siglo VIII los árabes se apoderan de Barcelona y de todo el territorio catalán. Ya hemos hablado antes de ahora de la primera venida a España de Carlomagno, a fines del mismo siglo VIII. Después de la derrota de Roncesvalles hace otras expediciones, y primero él y después su hijo Ludovico Pío conquistan la región comprendida entre el Ebro y los Pirineos. Con este territorio los francos forman una provincia, a la que llaman la *Marca Hispánica*, y al frente de la cual ponen un conde de gobernador, que tiene su residencia en Barcelona.

Los primeros condes son dependientes de los reyes francos; pero el conde *Wifredo el Velloso* se hizo independiente en tiempos del rey franco Carlos el Calvo. Wifredo expulsó a los árabes de Montserrat y Tarragona, y fundó los monasterios de San Juan de las Abadesas y de Santa María de Ripoll.

4. *Una tradición*.—Hay una tradición, no corroborada por la Historia, según la cual el conde de Barcelona Wifredo el Velloso, luchando con los normandos, recibió graves heridas, en las cuales mojó cuatro dedos Carlos el Calvo, marcando con ellos en el escudo de oro de Wifredo las cuatro barras de sangre que habían de formar el escudo y la bandera de Aragón, Cataluña y Valencia.

5. *Unión de Aragón y Cataluña*.—Según nos cuentan los

historiadores, en un principio Cataluña, en su constitución interior, es, más que un Estado unitario, una confederación de pequeños condados, bajo la supremacía del condado de Barcelona.

En tiempos del conde Ramón Berenguer *el Viejo*, hubo en Barcelona una asamblea de los principales señores y jueces de Cataluña, en la cual se acordó redactar un libro en el que se contenían las leyes que se referían a los señores feudales y a sus relaciones con los inferiores y con los condes de Barcelona. Este libro se llamó, traducido al catalán, los *Usatges*.

En 1150 el conde de Barcelona *Ramón Berenguer IV* casó con *Petronila*, hija de Ramiro II, rey de Aragón. Con este matrimonio queda realizada la unión de ambos estados, ya que el hijo de dicho matrimonio fué rey de Cataluña y Aragón con el nombre de Alfonso II.

6. **El feudalismo.**—El feudalismo es una de las instituciones más características y generalizadas de la Edad Media. El señor feudal tiene por casa una fortaleza, es decir, un castillo. No tiene más ocupación que la guerra o, en tiempo de paz, la caza. Mandaba en los siervos que trabajaban sus tierras. Todo el territorio que estaba bajo su autoridad, con sus pueblos, sus casas y las personas, constituía su *feudo*. Cuando marchaba a la guerra con sus caballeros y sus soldados, habían de seguirle también los siervos.

En Castilla y León no hubo mucho feudalismo. Lo hubo más en Aragón y Cataluña. En estos estados el rey tenía que contar para todo con los nobles. Los ricos hombres tenían el feudo de las poblaciones conquistadas y ejercían en ellas una autoridad completa, por medio de los alcaldes nombrados por ellos.

Pero más feudalismo aún que en Aragón y Cataluña lo hubo en Francia, Alemania e Inglaterra.

7. **Las Cortes de Aragón.**—Según los autores de libros de Historia, a fines del siglo XI se reunían asambleas generales en Aragón, formadas por la nobleza y el clero. Más tarde tomó parte en estas asambleas el elemento popular o estado llano, y desde entonces las Cortes aragonesas se

componen de cuatro elementos: los ricos hombres o alta nobleza, los caballeros, el clero y las universidades o municipios.

Las Cortes eran convocadas cada cinco años, primero, y cada dos más tarde, y tenían por misión recibir el juramento de los reyes prometiendo respetar los fueros; jurar a los herederos de la corona; votar los servicios en gente o en dinero que necesitaba el rey, y conocer los agravios de los pueblos y particulares contra el monarca o sus funcionarios.

Unidos Aragón y Cataluña, siguieron celebrándose separadamente las Cortes de Aragón en Zaragoza y las de Cataluña en Barcelona.

**Parte práctica.**—Resumen escrito de la lección.

## LECCIÓN 22

### BREVE HISTORIA DE ALGUNOS REYES DE CASTILLA Y LEÓN

1. **Resumen.**—En una de las lecciones anteriores hemos hablado del origen del reino de León y del condado de Castilla, elevado más tarde a la categoría de reino. En esta de ahora hablaremos de los reinados de mayor relieve; pero antes haremos un brevísimos resumen de los hechos anteriores a ellos.

Dijimos que el primer rey de León fué *García I*. Le sigue a continuación *Ordoño II*, que ganó al califa de Córdoba, Abderramán III, la batalla de *San Esteban de Gormaz* (Soria), si bien fué vencido por el mismo califa en la de *Valdejunquera*. Vienen luego varios monarcas, en cuyos reinados no hay grandes hechos que registrar. Sostienen algunas luchas con los árabes, con escaso éxito, y son frecuentes las agitaciones y aun las contiendas civiles por la sucesión al trono, a pesar de que se abre camino y es cada vez más aceptado el derecho hereditario.



El primer rey de Castilla fué *Fernando I*, hijo del rey de Navarra *Sancho III el Grande*. Más tarde, tras de una guerra que tuvo con el rey de León y que costó la vida a éste, Fernando I se apoderó del reino de León y lo unió al de Castilla. Esta unión, tan conveniente para la obra de la Reconquista, duró poco. Al morir Fernando I cometió el error de dividir sus reinos y ciudades entre sus hijos e hijas. Hubo lucha entre los hermanos. El mayor, *Sancho II el Fuerte*, quiso apoderarse de todo; pero fué muerto en el sitio de Zamora por un fingido desertor de la plaza, llamado Bellido Dolfos. En este tiempo empezó a hacerse célebre el famoso guerrero *Rodrigo Díaz de Vivar*, llamado el *Cid Campeador*.



Estatua del Cid Campeador

El Cid Campeador hizo jurar al rey Alfonso VI que no había tenido parte en la muerte de su hermano Sancho, y este hecho movió el odio del monarca hacia su vasallo, que fué desterrado.

Fué el Cid el conquistador de Valencia.

Júntanse las coronas de Castilla y León en Alfonso VI, que conquistó a los árabes la importante plaza de Toledo. En este reinado vienen a España los *almoravides*, nuevas tribus y raza de África, llamadas por los árabes. Los almoravides vencen a los cristianos.

2. **Alfonso VII.**—Al morir Alfonso VI, hereda el trono de Castilla y León su hija Doña Urraca, en cuyo tiempo hubo desórdenes y mal gobierno. El hijo de ésta, Alfonso VII, fué muy religioso y muy valiente. Él implantó en España la Orden monástica del Cister, penetró en Córdoba, tomó a los árabes la plaza de Almería y sometió a vasallaje a los reinos de Aragón y Navarra. Por todo ello se hizo coronar emperador. En este reinado hay otra invasión de gente

africana. Esta vez son los *almohades*, que vienen de África llamados por los moros andaluces.

Al morir Alfonso VII, divide sus estados entre sus dos hijos, con lo cual vuelven a separarse Castilla y León. A partir de este momento hay reyes de Castilla y reyes de León, hasta que vuelven a unirse los dos reinos, y esta vez definitivamente, en el reinado de *Fernando III el Santo*.

Pero de los reyes de Castilla y de los reyes de León comprendidos entre Alfonso VII y Fernando III, no hablaremos más que de *Alfonso VIII*, rey de Castilla, que es el de más relieve de todos ellos.

3. **Alfonso VIII.**—Al morir su padre, era *Alfonso VIII* un niño de corta edad. Es corriente en las monarquías que en estas *minoridades* se nombre un regente, que hace de rey hasta que el rey niño sale de la menor edad. Había dos familias poderosas que se disputaban la regencia y la tutela del joven rey. Esto motivó desórdenes y hasta una guerra civil. Antes de tiempo es declarada la mayor edad del rey.

4. **Conquista de Cuenca.**—Alfonso VIII fué un joven enérgico y valeroso. Deseoso de contribuir a la Reconquista y aliado con el rey de Aragón, puso sitio a la plaza de Cuenca. Tras una gran resistencia cayó en su poder. Luego, animado por esta victoria, hizo una expedición por Andalucía, y al llegar cerca de Algeciras envió un cartel de desafío al jefe de los almohades, *Yacub-ben-Yusuf*, que tenía su corte en Marruecos y que aceptó el desafío. Y vino con tal rapidez, que sin dar tiempo a que llegaran los refuerzos que esperaba el monarca castellano, de amigos y aliados suyos, se dió la batalla de *Alarcos*, en la que Alfonso VIII fué completamente derrotado.

5. **Batalla de las Navas de Tolosa.**—Dando prueba de gran ánimo, Alfonso VIII se retiró con sus tropas del campo de batalla y se preparó en seguida para otra lucha más importante y más decisiva.

Apoyado por el Papa, anunció por Europa una *cruzada* contra los almohades. Vinieron a los campos de Toledo las tropas, y con algunas también sus reyes, de León, Portu-

gal, Navarra y Aragón. Llegaron, igualmente, caballeros de tierras lejanas. Con sus tropas y las de sus aliados marchó Alfonso VIII en busca del enemigo. No pudiendo resistir el calor, los extranjeros se retiraron de la expedición. Y cerca de Jaén, el 16 de julio de 1212, se dió la memorable batalla de las *Navas de Tolosa*, en la que los almohades fueron completamente derrotados por los cristianos y obligados a volverse a Marruecos.

Como consecuencia de esta batalla cayeron en poder de los cristianos numerosas plazas, entre ellas Baeza y Úbeda, y las cadenas que apresaban a los esclavos del rey de los almohades fueron traídas a Navarra, formando desde entonces parte de su escudo y del nacional.

6. **Alfonso VIII, reformador.**—A los dos años de la victoria de las Navas de Tolosa murió Alfonso VIII, a quien hay que admirar también como amante de la cultura y reformador.

A él se debe la primera *Universidad* que hubo en España, y que fué creada en Palencia. A ella hizo venir doctos profesores de Italia y Francia.

Otorgó el *Fuero Viejo de Castilla*, que sancionaba los privilegios de la nobleza; pero al mismo tiempo concedió entrada y representación en las Cortes al estado llano o elemento popular. Esta institución de las Cortes empieza a funcionar en este reinado con toda regularidad.

## LECCIÓN 23

### FERNANDO III EL SANTO

1. **La obra de Fernando III.**—Como ya dijimos en la lección anterior, a la muerte de Alfonso VII otra vez se separan Castilla y León. Hay reyes de Castilla y reyes de León, hasta que por fin se unen definitivamente estos reinos por el casamiento de Doña Berenguela, hija del rey de Castilla *Alfonso VIII*, y heredera de este trono, con el rey de León *Alfonso IX*. De este matrimonio nació *Fernando III*, que fué rey de Castilla y León.

Es éste el monarca mas ilustre de Castilla. Dió un gran impulso a la Reconquista. Arrebató a los árabes casi todos sus territorios y dejó sentir en África su influencia, ya que envió un ejército a Marruecos para que recuperara el trono su amigo Almamún, el cual, agradecido, permitió que los castellanos y leoneses se establecieran en un barrio de la capital de aquel reino.

Favorecieron mucho, como hemos dicho antes de ahora,



Fernando III el Santo

la empresa de los cristianos todas las divisiones que había entre los árabes, y especialmente la formación de los *reinos taifas*. Estos pequeños reinos representaban la desunión y la discordia, y frente a ellos los estados cristianos se van agrupando poco a poco en dos grandes y robustas nacionalidades, que eran, de un lado, Castilla y León, y de otro, Aragón y Cataluña.

2. **Conquista de Córdoba.**—Reanudó Fernando III sus expediciones militares para conquistar en primer término la importante plaza de Córdoba, la que fué por tanto tiempo capital de la España árabe. La gran mezquita es convertida en catedral y son devueltas a Compostela, sobre hombros de cautivos moros, las campanas que fueron llevadas a Córdoba por cautivos cristianos en tiempos de Almanzor para servir de lámparas.

3. **Vasallaje del reino de Murcia y conquista de Jaén.**—Otra expedición fué la que llevaron a cabo las tropas del monarca castellano, acaudilladas esta vez por su hijo el infante don Alfonso, para la conquista del reino de Murcia. Auxiliado por el rey Don Jaime de Aragón, consiguió hacerse dueño de aquel reino moro.

Poco después ponía sitio Fernando III a la ciudad de Jaén, que pertenecía al reino moro de Granada. Pero *Alhamar*, el monarca granadino, entregó la plaza sin combatir y además se declaró tributario del rey cristiano.

4. **Conquista de Sevilla.**—Pero de todas estas conquistas, la que tuvo más importancia fué la de Sevilla.

La ciudad es sitiada por tierra y por el río. Manda los barcos que han remontado el Guadalquivir el primer almirante de la marina real de Castilla, *don Ramón Bonifaz*. Destruye el puente de barcas y logra aislar la ciudad por la parte del mar y la del barrio de Triana. Se rinde al fin Sevilla y siguen su suerte otras muchas e importantes poblaciones, entre ellas las de Cádiz y Sanlúcar. Ya no les queda a los moros más que el reino de Granada.

5. **Reformas.**—No sólo fué Fernando III el Santo un caudillo afortunado en la guerra, sino que manifestó también grandes dotes de hombre de gobierno. Hizo reformas en la administración de sus pueblos; mandó traducir al lenguaje vulgar el código de leyes del tiempo de los godos, llamado el *Fuero Juzgo*; instituyó jueces o *merinos* para administrar justicia; protegió las Universidades, especialmente la de Salamanca, e hizo construir las catedrales góticas de Burgos y de Toledo.

Fernando III fué, en fin, un hombre de talento y de gran cultura, enérgico, buen político y de mucha piedad religiosa. La Iglesia lo elevó a la categoría de Santo.

6. **Las iglesias románicas.**—En tiempos de Fernando III se empezó la construcción de las catedrales de Toledo y Burgos.

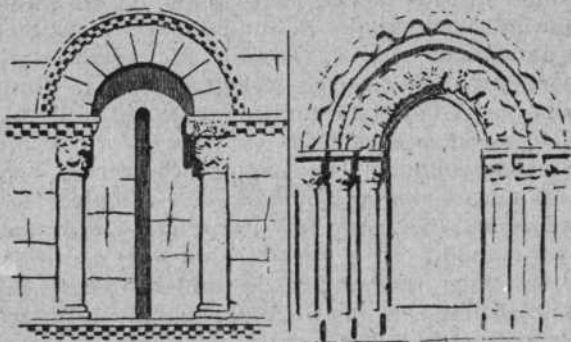
Recordemos que en la historia de España la Edad Media empieza con la venida de los bárbaros a principios del siglo v y termina en 1492, año de la conquista de Granada y del descubrimiento de América.

Pues bien, los bárbaros—y al nombrarlos nos referimos



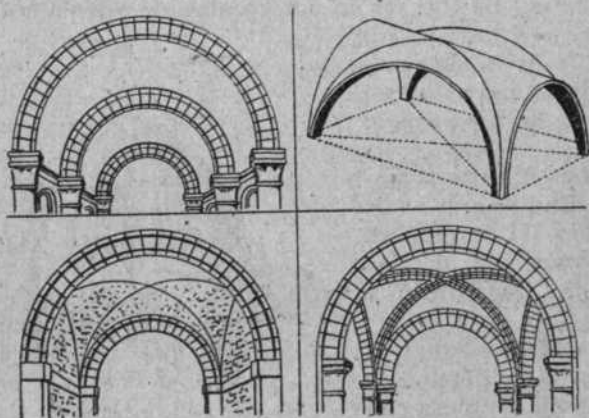
Cimborrio de la catedral de Zamora

a los visigodos especialmente—, al construir las iglesias, no hacen más que copiar de una manera ruda y poco fiel a



Capiteles de estilo románico

los romanos. Sus templos son como los de los romanos, aunque con influencias de otros pueblos, especialmente de



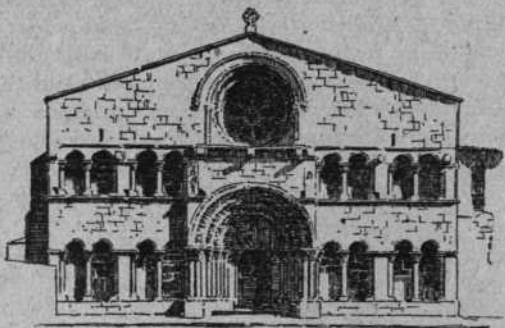
Bóvedas de estilo románico

los bizantinos. Pero más tarde, los mismos pueblos cristianos de la Edad Media tienen una manera de edificar las



iglesias que se va apartando cada vez más de la manera grecorromana.

Este nuevo estilo se llama *románico*, palabra que, como todo el mundo sabe, no quiere decir *romano*, sino arte derivado del romano; pero intermedio entre éste y el gótico, que le sigue luego. Las cruzadas ponen a los occidentales en contacto con bizantinos, sirios y árabes, y la influencia de éstos va eliminando poco a poco de la arquitectura monumental de



Fachada de Santo Domingo (Soria)  
Estilo románico

Europa los elementos grecorromanos.

Catedral de Toledo  
Estilo gótico



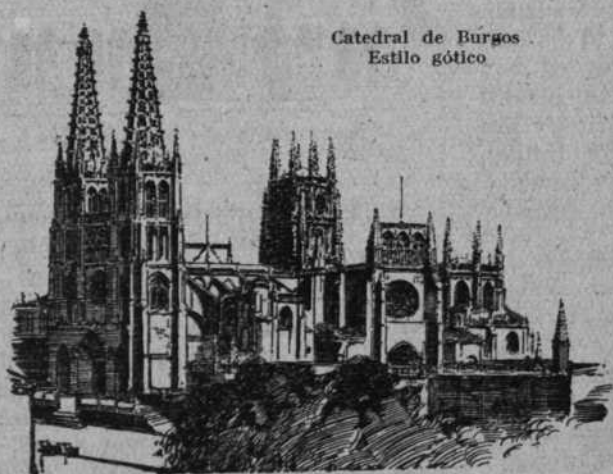
La iglesia románica procede de la basilica romana del siglo IV; pero esta sala para los fieles no se cubre con un techo horizontal, sostenido con vigas, sino con una bóveda. El dintel de una puerta o ventana es un arco de medio punto. La bóveda puede ser de *medio cañón* o semicilindro cóncavo, o la *bóveda de arista*, que no es más que la intersección de dos semicilindros. A veces la bóveda es *cupular*. Los ca-

piteles de las columnas son variadísimos en un mismo tem-

plo, frecuentemente adornados con hojas, con figuras humanas o de animales y también con motivos de la Historia Sagrada.

La parte de bóveda en que se abre la puerta de la calle, llamada *archivolta*, contiene varios arcos sobre columnas delgadas. Estos arcos se van estrechando sucesivamente hasta el vano. A veces las columnas están profusamente adornadas. Pueden servir de modelos de este estilo la catedral de Zamora y Nuestra Señora la Grande de Poitiers (Francia).

7. Las catedrales góticas de Toledo y Burgos.—Las ca-



Catedral de Burgos  
Estilo gótico

tedrales de Toledo y Burgos, como otras varias de España semejantes a éstas, pertenecen a otro estilo que sigue al románico, y que se llama *gótico* u *ojival*. Es éste un estilo bello y espiritual. Aun las mismas catedrales góticas españolas, que en general son menos altas que las francesas y alemanas, dan una impresión de ligereza, de gallardía, de algo atrevido y aéreo que se desprende de la tierra y se eleva al cielo.

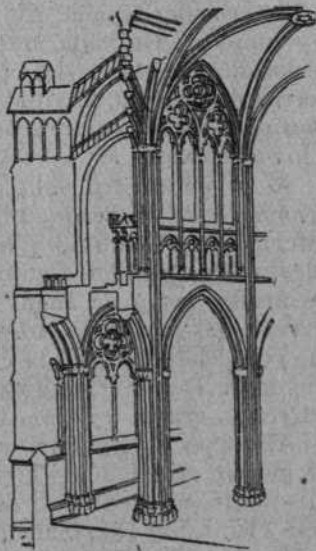
Los caracteres distintivos del estilo ojival son el arco

agudo o apuntado, ya en bóvedas, arcadas o ventanas; la elevación de las bóvedas, la disminución del espesor de muros y columnas y el empleo de una escultura ornamental, formada de motivos florales y de la figura humana, generalmente Apóstoles y Santos.

## LECCIÓN 24

### CONTINÚA LA HISTORIA DE CASTILLA Y LEÓN

1. **Alfonso X el Sabio.**—Heredó la corona de San Fernando su hijo *Alfonso X el Sabio*, llamado así por su mucho amor al estudio y su gran sabiduría. Su reinado y los que le siguen se caracterizan por los desórdenes que ocasiona la actitud de la nobleza, siempre altanera y levantisca con el rey. Cuando el monarca era un hombre débil, los nobles abusaban de él y conseguían cuanto se proponían, en contra del interés del pueblo y de la dignidad del rey. Pero cuando éste era un hombre enérgico y justiciero que se resistía a conceder más privilegios a los grandes señores, entre éstos y el monarca se daban toda clase de discordias y sublevaciones. Era, en realidad, la lucha entre dos principios o dos sistemas políticos: de una parte, el gobierno de los reyes absolutos, que había de triunfar al fin en España (Reyes Católicos) y en toda Europa hacia el siglo xv, y de otra, el gobierno de los señores feudales, es decir, el poder de una clase privilegiada, que colocaba su autoridad y sus prerrogativas por encima



Arcadas, columnas y contrafuertes. Estilo gótico

del elemento popular o estado llano; pero también por encima del mismo monarca.

2. **Sus pretensiones a la corona de Alemania.**—Por haber muerto el emperador de Alemania sin dejar sucesión, Alfonso X aspiró a esta corona alegando ser hijo de Doña Beatriz de Suabia, la princesa alemana que estuvo casada con Fernando III. La pretensión del rey Sabio le obligó a hacer grandes gastos y varios viajes al extranjero. Todo ello fué en balde, pues aunque tuvo en Alemania e Italia algunos partidarios; no logró la constitución del *sacro imperio romano germánico*, que pretendía.

3. **Guerra civil.**—A pesar de su sabiduría, Alfonso X fué uno de los reyes más desgraciados de cuantos registra la historia de España. En uno de sus viajes a Alemania, el rey moro de Granada, que en el reinado anterior se había declarado tributario del rey de Castilla y León, invadió las tierras de Castilla, auxiliado de los *benimerines*, que venían ahora de África como antes habían venido los almoravides y los almohades.

A su encuentro salió con un ejército el infante *Don Fernando de la Cerda*, hijo mayor del rey Alfonso; pero enfermó en el camino y murió a los pocos días. Ocupó su puesto *Don Sancho*, segundo hijo del rey, quien derrotó a los árabes cerca de Jaén. Al mismo tiempo, sin esperar el regreso del rey, las Cortes reconocen al infante Don Sancho como heredero de la corona, contra el derecho del hijo mayor de Don Fernando de la Cerda, que, según las leyes del reino, era el legítimo heredero de la corona.

Al volver a España Don Alfonso aprobó lo que las Cortes habían acordado, si bien con ánimo de contentar a todos quiso entregar la ciudad de Jaén a los infantes de la Cerda. Pero el infante Don Sancho se opuso a que fuera desmembrado el reino, y con este motivo estalló una guerra civil entre el padre y el hijo. Todas las ciudades y lugares del reino siguieron el partido de Don Sancho, excepción hecha de la ciudad de Sevilla, que fué la única que permaneció fiel al desventurado rey Sabio. Pero Don Sancho no quiso reinar antes del fallecimiento de su padre. Murió éste a

poco, designando por heredero al infante de la Cerda; no obstante heredó la corona Sancho IV el Bravo.

4. **Alfonso X como hombre de letras.**—El sobrenombre de *Sabio* con que le designa la Historia dicen los autores que está merecidamente aplicado. Fué uno de los hombres más instruidos de su época y de mayores aptitudes para las letras y para la ciencia de entonces. Como legislador, publicó varios libros de leyes, entre ellos el código inmortal de las *Siete Partidas*, mediante el cual trató de uniformar la legislación de la época, suprimiendo todo privilegio y haciendo que la ley fuera igual para todos, así nobles como plebeyos. Esto era lo contrario de lo que querían los nobles.

Alfonso X favoreció mucho el uso y desarrollo de la lengua castellana. En castellano escribió casi todas sus obras y además ordenó que fuera la lengua oficial, haciendo que en castellano se redactaran todos los documentos públicos.

Publicó las *Tablas Astronómicas*, obra notable de Astronomía para su tiempo.

Como historiador, escribió la *Crónica general de España*, y como poeta, compuso el libro de las *Querellas* y el de las *Cantigas*, este último en lengua gallega y puesto en música.

5. **Sancho IV el Bravo.**—A la muerte de Alfonso X quedó como rey de Castilla y León *Sancho IV el Bravo*. Le llamaron el *Bravo* por su valor en los combates y por la energía de su carácter.

Por fútiles pretextos, algunos nobles empezaron a manifestar su descontento con el rey. Éste llamó al infante Don Juan y a Don Lope de Haro, señor de Vizcaya, que eran los jefes de los indisciplinados, para que asistieran a las Cortes de Alfaro. Al verlos, el monarca, de un golpe de maza, mató al señor de Vizcaya, y otro tanto hubiera hecho con el infante Don Juan a no haberlo impedido la reina Doña María de Molina. Éste huyó a África, poniéndose a servicio del rey de Marruecos.

6. **La defensa de Tarifa.**—Aprovechando un momento

de paz interior, Sancho el Bravo luchó, unido al rey de Granada, contra el rey de Marruecos, arrebatándole la plaza de Tarifa. Quedó encargado de su defensa y gobierno *Don Alonso Pérez de Guzmán*. El rey de los benimerines, auxiliado por el infante Don Juan, que era un hombre perverso, trató de reconquistar la plaza. Puesto sitio a Tarifa, el infante logró apoderarse de un hijo de Guzmán, y entonces se dirigió a éste para decirle que, si no le entregaba la plaza, mataría a su hijo. Guzmán le contestó que antes que rendir la plaza daría cinco hijos si los tuviera, y que si en el campo enemigo no había acero para matar a su hijo, él les arrojaría su propio cuchillo.

El infante cometió el crimen horrendo de matar al hijo del heroico defensor de Tarifa. Poco después levantaban el sitio los marroquíes sin tomar la plaza. Desde entonces a Guzmán se le llamó *Alonso Pérez de Guzmán el Bueno*. Ocurrió este hecho en 1292.

Tres años después murió Sancho IV, siendo aún muy joven.

7. **Mozárabes y mudéjares.** — Repitamos y ampliemos algo que hemos dicho antes de ahora. *Mozárabes* son los cristianos que han vivido mucho tiempo en las ciudades y territorios de los árabes. Al ser estos territorios reconquistados por los cristianos, siguen agrupados aparte, en las ciudades grandes como Toledo, y rigiéndose por una ley especial. Los mozárabes ejercen una gran influencia en la cultura de los cristianos, ya que su prolongada convivencia con los árabes les había permitido asimilarse gran parte de los elementos que integraron la civilización de éstos.

Los mudéjares son los árabes que quisieron continuar habitando en las ciudades ocupadas por los cristianos. Generalmente conservan su hacienda, su gobierno y su culto.

8. **El estilo mudéjar.**—A los mudéjares se debe la arquitectura o *estilo mudéjar*, al cual pertenece el Alcázar de Sevilla. Las personas versadas en esta materia dicen que el estilo mudéjar presenta dos formas principales: una es la unión de elementos decorativos mahometanos con los cristianos (ejemplo de ello es el friso del *Cristo de la Luz* de



Toledo); la otra es la unión de elementos arquitectónicos, de igual procedencia, con los ornamentales. De esta manera se da el caso de que las construcciones mudéjares tienen de mahometano los elementos decorativos, y de cristiano la planta y disposición general del edificio. Son monumentos y edificios del estilo mudéjar, aparte del *Alcázar* de Sevilla, ya citado, la *Puerta del Sol* y *Santa María la Blanca*, de Toledo, y el *castillo de Coca*, en la provincia de Segovia.

## LECCIÓN 25

### REYES DE ARAGÓN: JAIME I Y PEDRO III

1. **Resumen.**—En la lección 21 ya vimos de qué manera por el casamiento de *Ramón Berenguer IV*, conde de Barcelona, con *Petronila*, hija de *Ramiro II*, rey de Aragón, quedó realizada la unión de estos dos estados. El hijo del expresado matrimonio fué *Alfonso II*, que reunió en sí las coronas de Aragón y Cataluña. Fué este reinado una constante lucha contra Navarra, a la cual tomó el aragonés varias plazas. Incorporó igualmente a Aragón, por herencia y cesión de territorios, el *Rosellón*, comarca situada al Sudeste de Francia, y que tenía por capital la ciudad francesa de Perpiñán.

Siguió a este monarca su hijo Pedro II, monarca católico coronado en Roma por el Papa, si bien por motivos puramente políticos luchó a favor de los *albigenses*. Le sucedió Jaime I el Conquistador, su hijo.

2. **Jaime I el Conquistador.**—Era de corta edad, y se hallaba en poder de Simón de Montfort. Lo entregó éste, por orden del Papa, a los nobles de Aragón. Éstos lo encerraron en un castillo, custodiado por el maestre de los Templarios. Pero bien pronto el joven príncipe se fugó de la prisión y,



Jaime I

seguido de sus partidarios, se presentó en Zaragoza y triunfó de sus tios, que querían arrebatarle la corona.

3. **Conquista de Mallorca.**—La primera empresa que se propuso realizar fué la conquista de Mallorca, que había vuelto a caer en manos de los moros piratas y que constituían un peligro constante para la navegación por el Mediterráneo. Secundado por los catalanes, equipó una fuerte es-



Caballero y soldado de las Cruzadas

cuadra, que llevaba un ejército de desembarco. Desembarcaron en la isla, y al poco tiempo se apoderaron de Palma, la capital. En otra expedición se apoderó Jaime I de las islas de Ibiza y Menorca, con lo cual las Baleares quedaron incorporadas a Aragón y Cataluña.

4. **Conquista de Valencia.**—La ciudad de Valencia y las poblaciones y territorios próxi-

mos a ella fueron conquistados por el Cid Campeador a los árabes en 1094; pero más tarde volvieron a caer en poder de éstos.

Ahora Jaime I, deseoso de terminar la reconquista aragonesa, organizó una expedición contra los moros del reino de Valencia. Empezó por apoderarse de las plazas de Morella, Peñíscola y otros territorios, y cuando consideró expedito el camino, puso cerco a Valencia, que al fin cayó en su poder, el año 1238.

A partir de este momento, Jaime I y los monarcas que le siguen lo son de *Aragón, Cataluña, Valencia y Mallorca*. Otra particularidad que hemos de subrayar es que con la conquista de Valencia termina la participación de Aragón en la obra de la Reconquista.

Verdad es que poco después ayudó, desinteresadamente,

a Fernando III en la conquista del reino de Murcia; pero esta empresa afectaba a Castilla y a Aragón.

5. Las Cruzadas.—Se llaman *Cruzadas* las guerras que llevaron a cabo varios pueblos cristianos para librar la *Tierra Santa*, o Palestina y la tumba de Jesucristo, del yugo de los musulmanes. Durante dos siglos, cientos de miles de



Itinerarios seguidos por las dos principales Cruzadas

hombres marcharon al Asia a conquistar los Santos Lugares. Los nobles abandonaban sus castillos, los reyes sus cortes, los campesinos sus cabañas, a la voz de Pedro el Ermitaño, primero, y de otros monjes después. Estos hombres llevaban en el pecho una cruz de paño, y por esto les llamaban *cruzados*.

En dos siglos—de 1095 a 1270—hubo ocho cruzadas. Estas expediciones eran terribles. Los cruzados pasaban hambre y sed: los caballeros no podían soportar con sus armaduras de hierro el calor de aquellos países, y a los cruzados que se rezagaban, los musulmanes les daban muerte.

La primera cruzada fué acaudillada por Godofredo de Bouillón, y después de muchas penalidades consiguieron apoderarse de Jerusalén y fundar un reino cristiano en Palestina.

Don Jaime el Conquistador también quiso organizar una expedición a Palestina. Al efecto, salió a la mar con una armada de treinta naves gruesas y doce galeras, todas catalanas; pero una furiosa tempestad desbarató esta escuadra e hizo desistir al rey de la cruzada.

6. **Juicio sobre Jaime I.**—Jaime I el Conquistador fué uno de los reyes más insignes de Aragón y Cataluña. Fué un rey valeroso y cristiano, que hizo mucho por la obra de la Reconquista; pero fué también un hombre de talento que gobernó sabiamente su reino. Contuvo a los nobles en sus injustas pretensiones y extendió con nuevas leyes las libertades populares. De su amor a las letras nos da una prueba el hecho de que escribiera la *Crónica* de su propio reinado.

## LECCIÓN 26

### ÚLTIMOS REYES DE CASTILLA Y LEÓN

1. **Fernando IV el Emplazado.**—Al morir prematuramente Sancho IV el Bravo, dejó como heredero del trono a un hijo de nueve años, conocido en la Historia con el nombre de *Fernando IV el Emplazado*. Fué su minoridad una de las más agitadas y turbulentas de cuantas padecieron Castilla y León. Los nobles y cuantos elementos rebeldes no pudieron levantar cabeza en el reinado anterior, trataron de vengarse ahora con sus enredos y conjuras. Pero a todas las dificultades hizo frente el espíritu inteligente y enérgico de *Doña Maria de Molina*, madre del rey niño.

A los dieciséis años de éste fué declarado mayor de edad. Trató de contribuir a la obra de la Reconquista declarando la guerra al rey moro de Granada, que se había apoderado de algunas plazas durante los desórdenes anteriores. El ejército de Fernando IV se apoderó de Gibraltar, en cuya conquista murió Guzmán el Bueno. Luego puso sitio a la plaza de Algeciras; pero se concertó la paz.

Reanudada más tarde la guerra, cuenta la leyenda que al pasar por Martos vió el rey a los dos hermanos *Carvajales*, en quienes le pareció reconocer a los asesinos de un

caballero de la corte que había sido muerto algún tiempo antes. Sin hacer caso de las protestas de inocencia de los Carvajales, mandó que fueran arrojados desde lo alto de la *Peña de Martos*. Éstos le emplazaron a que en el término de treinta días se presentara ante el tribunal de Dios a dar cuenta de la injusticia que con ellos se cometía. Como a los treinta días fué encontrado muerto el rey en su cama, las gentes le llamaron desde entonces el *Emplazado*.

2. **Alfonso XI.** — Hijo de Fernando IV y de un año de edad al morir su padre. Otra minoridad turbulenta. Al salir de ella, el rey sometió a los ambiciosos y rebeldes de la manera rápida y violenta como entonces se hacía justicia.

Un nuevo e inesperado peligro para la Reconquista. Los *benimerines*, con su rey *Abul-Hasen* al frente, vienen otra vez a la Península. Tratan de disputarles el paso del estrecho; pero sus barcos son derrotados por la escuadra mora. Ayudado por los reyes de Portugal y Aragón, marcha Alfonso XI en socorro de la plaza de Tarifa, que se halla sitiada por benimerines y granadinos. Éstos salen al encuentro de los cristianos, y junto al río *Salado* chocan los dos ejércitos. El de los moros es muy superior al otro; pero mientras se libra la acción, salen los defensores de Tarifa y quedan los árabes entre dos ejércitos cristianos. La derrota que sufren es tan grande, que desde entonces los africanos no intentan ya más desembarcos en nuestra Península. La *victoria del Salado* puede colocarse junto a la de Calatañazor y las Navas de Tolosa.

Después de este triunfo, Alfonso XI conquistó la plaza de Algeciras, en cuya defensa los árabes hicieron uso de la pólvora y aun de la artillería. Luego puso sitio a la plaza de Gibraltar, que había vuelto a poder de los árabes. Pero se declaró una epidemia en el ejército sitiador, de la que fué víctima el mismo rey, al que costó la vida.

3. **El Ordenamiento de Alcalá.**—En tiempos de Alfonso XI se reunieron Cortes en Alcalá y se hizo un *Ordenamiento* de las leyes del código de las *Siete Partidas*, para la clara y recta aplicación de las mismas. En este reinado fueron descubiertas las islas Canarias por marinos espa-

ñosles y fueron incorporadas a Castilla las Provincias Vascongadas.

4. **Don Pedro el Cruel.**—El reinado de *Pedro I* es una serie de luchas y castigos brutales contra la nobleza, primero, y más tarde una guerra civil contra su hermano *Enrique de Trastámara*, que se rebeló contra el rey. Esta lucha fué larga y lamentable. El monarca cometió todo género de violencias y crueldades, pero sus enemigos no eran mejores que él. En los últimos tiempos apoyaron al de Trastámara el rey de Aragón y unas tropas extranjeras que iban acaudilladas por el famoso aventurero francés *Bertrand Duguesclín*. Por algún tiempo apoyó a Don Pedro el hijo del rey de Inglaterra, llamado el *Príncipe Negro*, por el color de su armadura.

Sitiado Don Pedro en el castillo de Montiel, una noche fué llevado con engaños a la tienda de Duguesclín, donde fué muerto por su hermano Enrique.

En tiempos de Don Pedro I hubo Cortes en Valladolid, donde se hizo un *Ordenamiento de menestrales*, que era como una reglamentación del trabajo de los obreros.

5. **La dinastía de los Trastámara.**—Con la muerte de *Pedro I el Cruel* ocupó el trono de Castilla y León una nueva dinastía, que se llama *Dinastía de Trastámara*. El primer rey de ella fué *Don Enrique II el Bastardo*, a quien debió llamársele el *fratricida*.

Tanto de este rey como de los que le siguen hasta el reinado de los Reyes Católicos hay pocos hechos extraordinarios que referir. En tiempos de *Juan I*, hijo de Enrique II, los castellanos fueron derrotados por los portugueses en la batalla de *Aljubarrota*, por aspirar dicho monarca a la corona de Portugal. En su tiempo se dieron leyes y órdenes favorables al estado llano.

Le sigue su hijo *Enrique III el Doliente*, llamado así por su complexión débil y enfermiza, aunque era de carácter animoso y enérgico. Deja al morir como sucesor un niño de dos años, que se llamó *Juan II*. Fué regente durante su menor edad su tío *Don Fernando de Antequera*, que se llamó así por haber conquistado a los moros la plaza de



Antequera. La mayor edad del rey fué tan turbulenta como tranquila había sido la regencia. Todo el tiempo lo ocuparon las intrigas y discordias de los infantes y los nobles contra el favorito del rey, *Don Álvaro de Luna*.

El siguiente reinado, de *Enrique IV*, fué aún más agitado y estéril que el anterior. Al morir este desventurado monarca, por voluntad del pueblo más que por la última voluntad del rey, fué proclamada reina de Castilla y León la princesa *Isabel*, la que más tarde se llamó *Isabel la Católica*, y que estaba casada ya con Don Fernando de Aragón.

## LECCIÓN 27

### ÚLTIMOS REYES DE ARAGÓN

1. *Pedro III el Grande*.—Al morir el gran rey *Jaime el Conquistador*, cometió el desacierto de dividir su reino entre sus dos hijos, dejando al que luego se llamó *Pedro III el Grande*, Aragón, Cataluña y Valencia, y a su hermano *Jaime* Mallorca y demás islas Baleares, el Rosellón y la Cerdeña.

Como la Reconquista había sido terminada en el reinado anterior, deseaba Pedro III un nuevo campo a sus empresas bélicas, y éste se le ofreció inesperadamente.

Pedro III estaba casado con Doña Constanza, hija de Manfredo de Suabia y prima del joven Conradino, último representante de esta casa reinante en Sicilia, el cual fué decapitado en una plaza de Nápoles por Carlos de Anjou, que se apoderó de dicha isla.

Quedaba, por tanto, el rey de Aragón, por su matrimonio con Doña Constanza, como representante de los derechos de la casa alemana de Suabia al reino de Sicilia. El gobierno tiránico y opresor de Carlos de Anjou, rey de Nápoles y Sicilia, hizo que cundiera el descontento entre sus súbditos y que fueran muchos los sicilianos que pidieron la intervención de Pedro III para que los librara de aquel despótico monarca.

2. *Las Vísperas sicilianas*.—Sin contestar de una manera categórica y sin hacer anuncio alguno de sus intencio-

nes, Pedro III equipó una importante escuadra, que llevaba muchos hombres de desembarco, y para despistar al enemigo, se dirigió con ella a las costas de Túnez, como si fuera a perseguir a los piratas.

Fué en estos días cuando tuvo lugar en la isla de Sicilia el hecho conocido en la Historia con el nombre de *Visperas sicilianas*. Durante mucho tiempo se había tramado una conspiración contra la dominación de Carlos de Anjou. Por fin estalló el 30 de mayo, a la hora en que las iglesias tocaban a visperas. En ese momento fueron acometidos por los conjurados todos los franceses o anjevinos que había en la isla. La matanza fué espantosa. Se cuenta que fueron degollados 8.000 franceses.

Pero entonces los italianos comprendieron que Carlos de Anjou, que se hallaba en Nápoles, vendría en seguida sobre la isla con un ejército y que su venganza sería terrible. Rápidamente enviaron dos naves a las aguas de Túnez, donde se hallaba la escuadra, a pedir socorro a Pedro III. Éste accedió al llamamiento que se le hacía, y la escuadra aragonesa, dirigida por el famoso marino *Roger de Lauria*, se puso en marcha y llegó a Mesina, donde estaba ya bloqueando a esta plaza la flota de Carlos de Anjou. Hubo un combate naval, en el cual las naves anjevinas fueron todas apresadas o echadas a pique. Toda Sicilia aclamó a Pedro III como a su libertador, y esta hermosa isla, tantas veces nombrada en la Historia antigua, fué agregada a la corona de Aragón.

3. Un cartel de desafío.—El despecho y el rencor impulsan a Carlos de Anjou a dirigir un cartel de desafío a Pedro III, para que acuda al campo neutral de Burdeos, que se hallaba entonces en poder de los ingleses, a fin de dirimir en un duelo de los dos solos las diferencias que entre ellos había. Las Cortes aragonesas niegan al rey permiso para aceptar este reto; pero Pedro III se escapa de la corte y, disfrazado de criado de un tratante de caballerías, llega a Burdeos, se da a conocer y, después de dar tres vueltas por el campo, hace levantar un acta de que no se ha presentado Carlos de Anjou.

4. **Invasión francesa.**—Poco después invadió Aragón el rey de Francia Felipe III el Atrevido. Pedro III reunió Cortes, concedió el *Privilegio General*, que era como una Constitución política de Aragón, en la que se ampliaban las atribuciones de las Cortes y del *Justicia Mayor*. Luego marchó contra los franceses, que habían puesto sitio a Gerona, y que tuvieron que abandonar por haberse declarado una epidemia en el ejército.

Pedro III los esperó en lugar estratégico, y cuando por allí pasaron, los derrotó completamente.

Poco después bajó al sepulcro Pedro III, a los nueve años de reinado.

5. **Alfonso III.**—Sucedió a Pedro III su hijo Alfonso III, contra quien se unieron los nobles y los burgueses, como ya se habían unido contra su padre. La causa o el pretexto ahora, como había sido antes, era que el rey no reunía las Cortes ni cumplía las leyes del reino. Hubo actitudes de energía por parte del rey y de rebeldía por parte de los nobles. Para evitar una guerra civil, el monarca concedió el *Privilegio de la Unión*, que daba grandes prerrogativas a nobles y burgueses y convertía la monarquía aragonesa en una república aristocrática.

6. **Jaime II el Justiciero.**—Como no dejó hijos Alfonso III, ocupó la corona de Aragón su hermano Jaime II el Justiciero, que era rey de Sicilia, quedando como rey de esta isla su otro hermano, Don Fadrique. Como el Papa y los anevinos reclamaban otra vez la posesión de Sicilia, hubo otra vez una larga guerra, al cabo de la cual quedó Don Fadrique rey de Sicilia, y las islas de Córcega y Cerdeña incorporadas a la corona de Aragón.

7. **Los almogávares.**—Eran los *almogávares* unos soldados mercenarios de Cataluña y Aragón, que tomaron parte en las guerras de estos reinados. Iban vestidos de pieles, calzaban abarcas y llevaban una red de hierro a manera de casco. Cuando atacaban, golpeaban el suelo con el chuzo y gritaban: ¡Desperta, ferro!

Terminada la guerra de Sicilia, los almogávares quedan sin ocupación. Y fué en este momento, año 1302, cuan-



do el emperador de Oriente *Andrónico Paleólogo* les llamó, ofreciéndoles buena rēcompensa, para que le ayudaran a combatir contra los turcos, que amenazaban apoderarse de Bizancio.

Aceptadas las proposiciones, cuatro mil aragoneses y catalanes, al mando del italiano *Roger de Flor*, marcharon contra los turcos, a los que derrotaron completamente. Pero temerosos de los almogávares, ya un poco indisciplinados porque no se les pagaba, un hijo de Andrónico hizo asesinar en un banquete a Roger de Flor y otros caudillos, al tiempo que un ejército griego caía sobre los almogávares. Pero éstos se rehacen, pónese al frente de ellos *Berenguer de Entenza* y se abre paso y hace retroceder a los enemigos. Una nueva traición priva de éste jefe a los españoles; pero surge otro, llamado *Bernardo de Rocafort*, que derrota a las tropas griegas y comete todos los desmanes y devastaciones conocidas con el nombre de *Venganza catalana*. Se apoderan también del *Ducado de Atenas*, que ofrecen al rey de Sicilia, Don Fadrique.

8. **Últimos reyes de Aragón.**—Uno de los reyes de Aragón, *Pedro IV el Ceremonioso*, o el del *Puñalet*, luchó con energía contra la nobleza, y en unas Cortes rasgó con un puñal el pergamino donde estaba escrito el *Privilegio de la Unión*, quedando éste anulado.

Al morir sin sucesión *Martin el Humano*, se reunió en *Caspe* una comisión de representantes de Aragón, Cataluña y Valencia, para decidir a quién se daría la corona. Merced a la intervención de San Vicente Ferrer, fué elegido rey de Aragón *Don Fernando de Antequera*, con el nombre de Fernando I, y al hecho de esta elección se le llama en la Historia de Aragón el *Compromiso de Caspe*.

El hijo y sucesor de Fernando I, llamado Alfonso V, requerido por la reina de Nápoles, intervino en las cosas de Italia y conquistó el citado reino de Nápoles, al que añadió después la posesión del ducado de Milán.

Vino después Juan II, quien al morir dejó el trono a su hijo *Fernando*, casado con *Isabel de Castilla*, y con cuyo

matrimonio se verifica la unidad nacional, es decir, la unión de Castilla y Aragón.

## LECCIÓN 28

### EDAD MODERNA.—LOS REYES CATÓLICOS

1. Los Reyes Católicos.—Hemos visto durante toda la Edad Media cómo España ha ido persiguiendo la independencia nacional y ya nos encontramos a las puertas de lograrla. Los príncipes cristianos han luchado denodadamente contra la morisma, y ya son pocos los reductos que a ésta le quedan.

En estas luchas, junto a la espada iba la Cruz. Se trataba de una lucha de independencia, pero también de Religión.

Al mismo tiempo que se lucha por la reconquista, se va bregando lentamente por el logro de la España unida. A través de las páginas precedentes se ha visto que los príncipes cristianos han luchado a veces entre sí, olvidándose del enemigo común; y que otras despedazaban sus reinos para repartirlos entre sus hijos.

Esto equivalía a desandar el camino para volver a andararlo de nuevo. De este modo la unidad nacional no se hubiera alcanzado nunca.

Por designio providencial, al unirse los que después fueron Reyes Católicos, Doña Isabel y Don Fernando, todos los reinos cristianos estaban reunidos en dos grandes grupos: de un lado Castilla y León y de otro Aragón y Cataluña.

Y cuando ambos príncipes subieron a sus respectivos tronos, que luego no fué más que uno, la unidad nacional quedó realizada.

A la muerte del rey de Castilla y León *Enrique IV*, y des-



Los Reyes Católicos

pués de una guerra civil, ocupó el trono su hermana *Doña Isabel*, que estaba casada con *Don Fernando*, hijo del rey de Aragón Juan II. Por muerte de éste heredó Don Fernando la corona de Aragón, con lo cual se verifica, según hemos dicho, la *unidad nacional*, es decir, la unión de los estados y territorios que habían de formar la España de nuestros días.

Los *Reyes Católicos* son, pues, Doña Isabel de Castilla y Don Fernando de Aragón. Es el de estos monarcas un reinado glorioso, por el talento y las virtudes que ambos manifestaron y también por las grandes empresas que llevaron a cabo. Con ellos empieza la Edad Moderna de la Historia de España.

Hubo en este reinado una verdadera pacificación de los territorios castellanos. Aunque en las empresas y los intereses comunes los dos reinos marchan de común acuerdo, en todo lo que es vida interior siguen siendo independientes, aunque siempre fueron de común acuerdo, sin que jamás se suscitase la menor dificultad.

2. La formación de las grandes monarquías.—Registremos el hecho que se da en España, al mismo tiempo que en toda Europa, con poca diferencia de tiempo. Puede decirse que en el siglo xv Europa pasa de las pequeñas soberanías locales que representa el feudalismo, a la fusión de todas ellas en una nación con un soberano único, que es el rey. Así, Luis XI de Francia vence a toda la nobleza coaligada; Enrique VII de Inglaterra gobierna como rey absoluto después de la guerra de las Dos Rosas, en la cual es destruída la aristocracia inglesa. Idéntico fenómeno político se da en España.

Los Reyes Católicos reprimen el estado anárquico y la actitud facciosa de la nobleza. Arrasan castillos feudales. Obligan a pagar los tributos que se deben al monarca. Hacen restituir a los monasterios y las iglesias los bienes detentados por los grandes señores y condenan a muerte a alguno de ellos. Después fundaron la *Santa Hermandad*.

Era ésta como una guardia civil, que en los caminos y en los campos perseguía a la gente de mal vivir. Cuando



los malhechores eran gente de la nobleza, los trataban con el mismo rigor que a los demás.

3. **La conquista de Granada.**—Uno de los grandes hechos de este reinado fué la conquista de Granada, último baluarte que quedaba a los moros en España. La guerra duró diez años. Primero conquistaron los pueblos de los alrededores. Luego pusieron sitio a Granada. La misma reina Isabel vivía en el campamento para animar a los soldados. Montaba a caballo y pasaba revista a las tropas. Hubo muchos combates, y tanto por parte de los cristianos como de los moros, se dieron gallardas muestras de valor. Por fin, el 2 de enero de 1492, el rey de Granada, *Boabdil el Chico*, entregaba al rey Fernando las llaves de la ciudad, diciendo: «Estas son, señor, las llaves de este paraíso.»

La obra de la Reconquista quedaba terminada. El grito de independencia que dió Don Pelayo en los riscos de Covadonga, se mantuvo durante ocho siglos, y se extinguió con el triunfo brillante de los Reyes Católicos al fijar la Cruz de Cristo en las torres de la Alhambra.

4. **La expulsión de los judíos.**—Nunca se identificaron los judíos con el pueblo español. Ya hemos visto en el lugar correspondiente que la llegada de los árabes a España se realizó mediante la complicidad y ayuda de ellos.

En España vivían en unos barrios apartados llamados *juderías*, dedicándose a los préstamos usurarios, pues como no tenían patria fija, no compraban tierras y preferían hacer operaciones financieras con las cuales arruinaban el erario público y las fortunas particulares. La gente los odiaba y les atribuía los hechos más crueles y repugnantes.

En la época de los Reyes Católicos adquirieron gran preponderancia, y hubieran destruido la unidad religiosa y política si los dos soberanos no hubieran decretado su expulsión. Así pues tuvieron que salir de España todos los que no abrazaron la religión cristiana.

Los enemigos de nuestra Patria han exagerado mucho en torno a esta medida, que no tuvo ninguna importancia negativa, ni por el número de los expulsados, que no llegó a cien mil, ni por sus consecuencias para la agricultura, que

nunca cultivaron. En cambio, España respiró desde el punto de vista religioso, político y financiero.

5. El descubrimiento de América.—El hecho más extra-



Cristóbal Colón

ordinario y transcendental del reinado de los Reyes Católicos fué el descubrimiento de América, realizado por Cristóbal Colón y los marineros españoles Martín Alonso y Vicente Pinzón, ricos navieros del puerto de Palos. El propósito de ellos, sin embargo, no fué descubrir una nueva parte del mundo, sino hallar por occidente un nuevo camino para ir a las Indias.

Fueron los Reyes Católicos quienes ayudaron a Colón y le proporcionaron cuantos elementos necesitó para su arriesgada expedición. El día 3 de agosto de 1492 salieron del puerto de Palos (Huelva) las tres carabelas *Santa Ma-*



*ría*, que arbolaba la insignia de almirante; la *Pinta* y la *Niña*. Primero hicieron rumbo a las islas Canarias y se detuvieron en una de ellas para reparar algunas averías. Luego continuaron el viaje. Aunque el tiempo era bueno y

la navegación se deslizaba felizmente, pasaban los días y las semanas sin ver más que cielo y agua. Cuando llevaban ya más de dos meses de viaje y los tripulantes habían perdido la esperanza de encontrar tierra, se presentaron un día en actitud rebelde a Colón pidiéndole volver a Europa. Colón interesó de los marineros un plazo de tres días. Al amanecer del tercer día, que era 12 de octubre, un marinero de la *Pinta* lanzó el grito de ¡tierra!, que llenó de alegría a los tripulantes de las tres carabelas.



Salida de Colón del puerto de Palos

Todos creyeron que aquella tierra que veían era la tierra de las Indias, las costas orientales de Asia, las tierras es-



Llegada de Colón a América

pléndidas de Kat-hay y de Cipango, de que muchos años antes había hablado Marco Polo. Estaban muy lejos de pensar que las tierras que acababan de descubrir no eran de Asia, sino de una nueva parte del mundo, de un nuevo continente, y que entre este

continente y Asia se extendía el océano Pacífico.

La tierra a que habían arribado era la isla Guanahaní, a la que llamaron *San Salvador*. Colón se humilló de rodillas y dió gracias a Dios por el feliz término de su expedición.

A últimos del mismo mes de octubre llegaron a la isla de *Cuba* y al mes siguiente a la de *Santo Domingo*. Fué en las costas de esta isla donde se perdió la carabela *Santa María*, pasando Colón a refugiarse en la *Niña*.

Regresó de este viaje y luego hizo otros, en el tercero de los cuales llegó al continente americano, al que consideró como una prolongación de Asia. Fueron otros exploradores españoles los que descubrieron el océano Pacífico y pudieron comprobar que las tierras descubiertas no eran las Indias, sino una nueva parte del mundo.

6. **La Inquisición.**—Por su anhelo de conseguir la unidad religiosa del país, los Reyes Católicos autorizaron el establecimiento del Tribunal de la Inquisición o *Santo Oficio*, que ya existía en otros países, encargado de averiguar, para castigarlos, quiénes eran herejes o judíos, o mahometanos, fingiendo ser católicos.

Téngase en cuenta que en tiempos de los Reyes Católicos y sucesivos, estaban tan identificados los intereses religiosos con los políticos, que cualquier agravio contra aquéllos repercutía forzosamente contra la unidad nacional, que los soberanos tenían necesariamente que defender.

Este Tribunal se ajustaba a las mismas prácticas que los demás tribunales de la época y aun puede decirse que sus procedimientos procesales se rodeaban de un mayor número de garantías. El cumplimiento de las sentencias, en caso de pena de muerte, se encomendaba al brazo secular.

7. **Guerra de Italia.**—Veamos primero los antecedentes de esta guerra. Como Pedro III el Grande conquistó a Sicilia, otro monarca aragonés, Alfonso V el Magnánimo, conquistó el reino de Nápoles, en el que quedó de rey un hijo suyo. En tiempo de Fernando el Católico, el rey de Francia, Carlos VIII, penetró en Nápoles con un ejército y destronó al rey que allí había, pariente del rey de Aragón. Éste, que no podía consentir tal usurpación, envió un ejército, mandado por Gonzalo de Córdoba, llamado en la Historia el *Gran Capitán*.

Este ilustre caudillo organizó muy bien el ejército y

venció al rey de Francia. Un poco más tarde, otro rey de Nápoles, que había sucedido al anterior, solicitó la ayuda de los turcos para defenderse del monarca francés, y tomando esto como pretexto, el rey de Aragón propuso al de Francia el reparto del reino de Nápoles. Así se hizo, en efecto; pero al marcar los límites surgieron diferencias entre franceses y españoles, que provocaron una ruptura de hostilidades. Gonzalo de Córdoba venció al ejército francés en las batallas de Ceriñola y Garellano, y el rey de Aragón quedó dueño del reino de Nápoles.

8. **Cultura intelectual de esta época.**—La monarquía de los Reyes Católicos alcanza una extensión fabulosa. Son conquistadas también las islas Canarias. Pero la cultura intelectual puede decirse que marchó paralelamente a las expansiones territoriales. La misma reina Isabel da ejemplo de amor al saber y estimula a las damas y señores de la nobleza a que cultiven los estudios científicos y literarios. Se dispensa una gran protección a las Universidades, y la de Salamanca llega a ser de las más famosas del mundo.

9. **Muerte de Doña Isabel la Católica.**—Aquella insigne reina que se llamó Isabel la Católica, murió en Medina del Campo el año 1504. En medio de las grandezas y esplendores de su reinado había experimentado grandes dolores íntimos. Su hijo Juan, el heredero del trono, murió en plena juventud; murió también su otra hija Isabel, casada con el rey de Portugal, y la única hija que le quedaba, conocida en la Historia por *Doña Juana la Loca*, casada con Felipe el Hermoso, archiduque de Austria, empezaba a dar muestras de locura.

Poco antes de morir la reina Doña Isabel hizo testamento y designó como heredera de Castilla a su hija Doña



Gonzalo de Córdoba,  
el Gran Capitán

Juana, y como regente, caso de que aquélla no estuviese en disposición de gobernar, a su esposo Don Fernando.

Sus restos, como los del Rey Católico, yacen en la catedral de Granada.

Doña Isabel la Católica fué una mujer excelsa y una reina digna de todos los atributos de la majestad.

En el gobierno de España no tuvo nunca un momento de vacilación, porque siempre quería la mayor gloria de Dios, a través de la cual veía a su amada patria.

Dotada de gran talento político, su esposo Don Fernando tuvo en ella su más valioso consejero.

## LECCIÓN 29

### LOS GRANDES HECHOS DEL SIGLO XV

1. **Los principales de estos hechos.**—Como ya sabemos, en la última década del siglo xv tienen lugar en España la conquista de Granada y el descubrimiento de América. Pero fuera de España y de la acción de los españoles ocurren también en el siglo xv acontecimientos de gran transcendencia para la vida de la Humanidad.

Además de los dos ya citados, podemos citar los siguientes: 1.º La caída del feudalismo y la formación de las grandes monarquías con el poder absoluto de los reyes. 2.º Los grandes inventos y los descubrimientos marítimos. 3.º La conquista de Constantinopla por los turcos, en 1453, que marca en la Historia universal el fin de la Edad Media. 4.º El renacimiento.

De la caída del feudalismo y la formación de las grandes monarquías, ya hemos hablado en la lección anterior. De los descubrimientos marítimos ya hemos relatado en la lección anterior el de América por Cristóbal Colón, y en el segundo libro de esta Enciclopedia hablamos del de Vasco de Gama, dando a conocer la ruta marítima de las Indias, y el de Magallanes, empezando la vuelta al mundo, que termina Juan Sebastián Elcano.

2. **Los grandes inventos.**—1.º *El papel y la imprenta.*—



Corresponde al siglo xv la gloria de que en él fuera inventada la imprenta. Este invento fué de enorme transcendencia para la cultura humana. Pero el complemento de esta invención fué la del papel.

El hombre ha querido siempre transmitir su pensamiento a sus descendientes. El medio de hacerlo era la escritura. Pero, ¿dónde escribir? Primero se hizo uso de la piedra; luego de la cera. Los egipcios emplearon el papiro. Más tarde se usó el pergamino, que no era más que la piel del carnero adobada y adelgazada. Todos estos procedimientos eran poco prácticos y muy costosos.

Y fueron los chinos los que descubrieron el papel, que no fué al principio más que un hervido de fibras de morera y de residuos de algodón y de seda. Los árabes propagaron el descubrimiento en Europa. En los monasterios, los monjes copiaban los originales de los libros. Estos libros se llamaban *manuscritos*. Eran raros y costaban mucho dinero, porque el trabajo de copia era muy largo.

A principios del siglo xiv se quiso obtener un libro más rápidamente. Se grabó entonces el texto en relieve sobre madera. Con la plancha obtenida se tiró un gran número de ejemplares; pero las letras grabadas con tanta dificultad no servían más que para la impresión de un libro. Un holandés las hizo movibles, como los caracteres de las imprentas de juguete. Pero las letras de madera se gastaban pronto. Y fué Juan Gutenberg, un alemán de Maguncia, establecido en Estrasburgo, quien imaginó fabricarlas de metal.

El descubrimiento del papel y de la imprenta favoreció la difusión de las ideas.

2.º *La pólvora*.—En la Edad Media, los guerreros se batían cuerpo a cuerpo. También se usaban los arcos y las flechas. Los caballeros daban cargas con sus lanzas y sus espadas, protegidos por sus escudos y sus armaduras.

Fueron también los chinos los que inventaron la pólvora. Pero ellos la empleaban para hacer fuegos artificiales. Los árabes la utilizaban para lanzar bolas.

La aparición de los cañones modificó la manera de com-

batir. Primero, los cañones fueron poco peligrosos. La bola de piedra o de plomo no iba lejos. Sin embargo, la detonación asustaba a los caballos. Después, los reyes tuvieron una artillería perfeccionada, que les permitió destruir las poderosas murallas y los castillos.

3.º *La brújula*.—Los chinos construyeron brújulas groseras, que los árabes divulgaron y que fueron perfeccionadas por un italiano. La brújula permitió emprender la navegación de altura.

3. *El Renacimiento*.—El Renacimiento es como el retorno al estudio de las obras maestras de griegos y romanos.

Y como se copia y se imita a los escritores, se imita a los artistas. El arte clásico o grecorromano reemplaza al arte ojival o gótico. Se va cambiando hasta la educación de los jóvenes; pero España, desechando el paganismo de que venía impregnado el Renacimiento, siguió educando a su juventud conforme a las normas cristianas de la Edad Media, que no excluían los avances culturales de la época.

El Renacimiento comienza en Italia. Y de todas las ciudades italianas es Florencia la que más se distingue. En ésta viven los Médicis y, sobre todo, Cosme y Lorenzo el Magnífico, que protegen a los sabios y los artistas. De éstos, los que más se distinguen en el Renacimiento son Rafael, Leonardo de Vinci y Miguel Ángel.

Este último fué escultor, pintor, arquitecto y poeta. A él se deben las famosas pinturas del techo y el muro frontal de la *Capilla Sixtina*, en el Vaticano, y la cúpula de la famosa iglesia de San Pedro, en Roma.

## LECCIÓN 30

### LA CASA DE AUSTRIA.—CARLOS I

1. *Resumen*.—Ya dijimos que al morir Isabel la Católica, y por el testamento de ésta, pasó la corona de Castilla a su hija Doña Juana, casada con el archiduque de Austria Felipe el Hermoso. Como Doña Juana daba pruebas de per-

turbación mental, desempeñó la regencia de Castilla y León *Felipe el Hermoso*, y no Don Fernando, como se disponía en el testamento de la Reina Católica, porque la nobleza castellana se puso de parte del príncipe extranjero.

Pero Don Felipe murió pronto, y entonces quedó de regente Don Fernando. Durante su regencia conquistó el reino de Navarra, destronando a su rey, Juan de Albrit.

En 1516 murió Don Fernando, dejando consignado en su testamento que quedaba como heredera de todos sus Estados su hija Doña Juana, y que, en atención a la enajenación mental que padecía, gobernase el reino su nieto Don Carlos, hijo de Juana la Loca. Pero como Don Carlos se hallaba en Flandes, dejó también dispuesto que durante la ausencia de éste fuera regente de Castilla el cardenal Cisneros, y de Aragón el arzobispo de Zaragoza.

El cardenal Cisneros fué un hombre de talento, de carácter enérgico, de vida austera y de grandes dotes de gobernante. Supo imponerse a los nobles. Fundó la Universidad de Alcalá. Mandó imprimir la *Biblia Poliglota* en hebreo, en griego y en latín. Pagó los gastos de una expedición a África, que dió por resultado la conquista de Orán.

2. *Venida de Carlos I.*—El hijo de Doña Juana la Loca y Don Felipe el Hermoso había nacido en Gante (Flandes) y tenía diecisiete años cuando fué declarado rey de España. Con él empieza la *Casa de Austria* o de *Borgoña*, a la cual pertenecía su padre Felipe el Hermoso. Criado Carlos I en Gante, cuando llegó a España no sabía hablar en castellano ni tenía idea de nuestras leyes, costumbres e instituciones; no obstante, prestó juramento en las Cortes de Valladolid y luego en las de Aragón y Barcelona.

Fué en esta ciudad donde recibió la noticia de que, por



Carlos I de España y V de Alemania

fallecimiento de su abuelo Maximiliano, había sido proclamado emperador de Alemania, con el nombre de *Carlos V*, que es por el que más se le conoce.

3. **Las Comunidades de Castilla.**—Como para ir a tomar posesión del imperio de Alemania necesitaba dinero, reunió Cortes primero en Santiago y luego en La Coruña, para que se lo concedieran. Las Cortes concedieron lo que el monarca pedía, y hasta aprobaron el nombramiento del cardenal Adriano, que era flamenco, para el cargo de regente o gobernador de España durante el tiempo que durara la ausencia del rey.

Carlos I embarcó en La Coruña y marchó por mar a Alemania; algunas ciudades castellanas, cansadas por los cuantiosos gastos del rey, por el nombramiento de regente y por lo que creían desprecio a las leyes del país, se levantaron contra el monarca, dando lugar a la guerra de las *Comunidades de Castilla*. Las tropas concejiles iban mandadas por *Juan Bravo*, de Segovia; *Juan de Padilla*, de Toledo, y *Francisco Maldonado*, de Salamanca.

Los comuneros, en un principio, llevados de su entusiasmo y de su unión, obtuvieron victorias y ventajas sobre las tropas del rey; pero divididos más tarde, fueron vencidos en los campos de Villalar y hechos prisioneros Padilla, Bravo y Maldonado y decapitados por el verdugo sobre un tablado que se levantó en el mismo pueblo.

El movimiento de los comuneros fué simpático y valeroso en extremo, si bien sus jefes no acertaron a ver el aliento ascendente e imperial que empezaba a palpar en el ánimo del emperador.

4. **Guerras entre Carlos V y Francisco I.**—Regresó a España el rey, después de haber sido coronado emperador, y a partir de este momento se le llama *Carlos I de España y V de Alemania*.

Reinaba entonces en Francia Francisco I, monarca joven y ambicioso, como Carlos V, y rival de éste. Y como los dos aspiraban a mandar en Europa, hubo entre ambos guerras que duraron cuarenta años. Siempre encontraban pretexto

para declararse la guerra o para reanudar la que habían interrumpido.

Empezó la primera porque Francisco I reclamaba a Carlos V los reinos de Nápoles y Navarra, y el rey de España, a su vez, reclamaba al de Francia los ducados de Borgoña y de Milán. Fué en Italia donde se peleó más firme. Los españoles, auxiliados por los italianos, se apoderaron del ducado de Milán y ganaron la batalla de Pavia, en la que fué hecho prisionero Francisco I. Fué conducido después a Madrid, y durante un año que duró su permanencia fué tratado por nuestro emperador con gran afecto e hidalguía. Luego se hizo la paz y Francisco I volvió a Francia.

En la segunda guerra, el papa Clemente VII es aliado de los franceses. Las tropas de Carlos V se apoderan de Roma y la saquean. Termina esta guerra con la paz de *Crespy*, por la cual queda el rey de España dueño del ducado de Milán, conserva el reino de Nápoles, y sigue siendo el monarca más poderoso de Europa.

5. Expedición contra los mahometanos.—Como los turcos y los piratas africanos infestaban el Mediterráneo y eran un peligro constante no sólo para los navegantes, sino también para los pueblos de la costa, Carlos V organizó una expedición marítima contra ellos.

Con una gran escuadra y treinta mil hombres de desembarco salió de Barcelona. Llegó a aguas de Túnez y se apoderó de La Goleta. Conquistó la capital de Túnez y destronó al pirata Barbarroja.

6. Descubrimientos y conquistas en América.—Fué en el reinado de Carlos V cuando se hicieron los grandes descubrimientos y conquistas en América.

*Alonso de Ojeda* recorrió desde las bocas del Orinoco hasta la desembocadura del Magdalena. *Vasco Núñez de Balboa* atravesó el istmo que une la América del Norte con la del Sur y descubrió el mar del Sur u Océano Pacífico. El portugués *Magallanes*, al



servicio de España, empezó la vuelta al mundo, pero murió en Filipinas y la continuó y terminó *Juan Sebastián Elcano*.



Juan Sebastián Elcano

*Juan de Grijalba* recorrió la costa de Yucatán y desembarcó en tierra de Méjico, al que se dió el nombre de *Nueva España*.

Este país, muy grande, muy bello y muy rico, fué conquistado por *Hernán Cortés*, natural de Medellín (Badajoz). Al mismo tiempo, *Francisco Pizarro* y *Diego Almagro* conquistaron el Perú.

La conquista y colonización de América es la más grande epopeya española. El móvil fundamental que impulsó a nuestros reyes y marinos,

fué la cristianización y civilización de aquellas tribus que vivían en la más grosera idolatría y sometidas a la más espantosa servidumbre. España dictó leyes protectoras de los indios, los redimió de la esclavitud, falanges de misioneros les enseñaron la doctrina de Cristo, se abrieron escuelas y Universidades, y la raza aborigen, lejos de extinguirse, es hoy más numerosa que en tiempos de la conquista.

Una leyenda negra iniciada en el Extranjero y llena de inexactitudes y calumnias, ha querido pintar como sanguinaria nuestra colonización americana; afortunadamente, la luz se ha abierto paso, y han sido los propios extranjeros quienes, con los documentos de nuestro *Archivo de Indias* a la vista, han terminado por reconocer que la conquista y la colonización de América por España puede servir de modelo al mundo.



Hernán Cortés

7. **La Reforma.**—Se da en la Historia el nombre de *Reforma* a la gran revolución religiosa que tuvo lugar en Europa en el siglo XVI, y que dividió a las naciones en dos



grupos: naciones católicas sometidas a la autoridad del Papa, y naciones protestantes, que no reconocen su autoridad.

En el siglo xvi hubo en Alemania un monje agustino, llamado Martín Lutero, hombre de sabiduría, pero orgulloso y rebelde. Lutero se sublevó contra la autoridad del Papa; sostuvo que no debía aceptarse el magisterio de la Iglesia en la interpretación de las Sagradas Escrituras, sino que cada uno podía interpretarlas libremente; que lo que salva es la fe independiente de las obras, y que debía proscribirse el celibato eclesiástico, comenzando él a dar el ejemplo al casarse, como lo hizo, con Catalina de Bora.



Lutero

Estas nefastas doctrinas suscitaron protestas justísimas. El Papa excomulgó a Lutero. El emperador Carlos V trató de someter al fraile rebelde a la autoridad del Papa, lo reclamó y entonces el elector Federico de Sajonia lo ocultó en una fortaleza.

Tanto dicho elector como el landgrave de Hesse y algún otro príncipe, envidiosos de las victorias de Carlos V, no encontraron mejor modo de atacarle que abrazándose a las doctrinas de Lutero. De este modo arrebatában a la Iglesia católica sus bienes y se enriquecían.

El emperador prohibió que continuara el saqueo contra la Iglesia católica; los reformados luteranos protestaron de esta prohibición, y a causa de esta protesta se llamaron *protestantes*. Carlos V trató de atraer a príncipes y reformadores al seno de la verdadera Religión; no pudo conseguirlo, por lo que tuvo que combatirlos con su ejército, ganándoles la batalla de *Mühlberg*; pero luego, por una traición de Mauricio de Sajonia, y ante la necesidad de atender a otras empresas, hubo de firmar la paz de *Augsburgo*, por la que se reconoció a los protestantes el libre derecho del culto luterano.

## LECCIÓN 31

### FELIPE II

1. **La extensión de sus dominios.**—Comienza el reinado de Felipe II en el momento mismo en que su padre abdicó la corona y se retiró al monasterio de Yuste.

Carlos V había sido un hombre de acción. Viajó mucho, vistió con frecuencia la armadura y asistió a muchas acciones de guerra. Su hijo Felipe II fué, por el contrario, un hombre de despacho, laborioso, reflexivo y muy religioso. Él mismo decía que prefería perder sus Estados a reinar sobre herejes.

Sus Estados y territorios eran tantos, que decía que el Sol no se ponía nunca en sus dominios. Tenía en Europa los reinos de España, Nápoles y Sicilia, los Países Bajos y otros estados menores; en África, los reinos de Túnez y Orán, las islas Canarias y las del golfo de Guinea. En América, casi todo el continente y la mayor parte de las islas. Y en Oceanía, varios archipiélagos, entre ellos el de Filipinas.



Felipe II

2. **Otra vez las guerras con Francia.**—Felipe II, aunque poco aficionado a la guerra, vino a heredar los antagonismos y rivalidades que habían existido entre su padre y el monarca francés. Era ahora rey de Francia Enrique II, que rompió una tregua que había concertado con Carlos V. Invadió Italia un ejército mandado por el duque de Guisa; pero fué derrotado por un ejército español dirigido por el duque de Alba. Al mismo tiempo, Felipe II, que se hallaba en Flandes, lanzó un ejército sobre Francia, que llevaba por jefe a Manuel Filiberto, duque de Saboya, el cual puso sitio a la importante plaza de San Quintín. Dos ejércitos franceses vinieron en socorro de esta ciudad, pero fueron derrotados por los españoles y la plaza cayó en su poder.

En conmemoración de esta victoria, el monarca español hizo construir el monasterio de *San Lorenzo del Escorial*. Es un edificio monumental, de estilo grecorromano, cuyos planos hizo el arquitecto *Juan de Toledo*. Las obras las terminó otro arquitecto llamado *Juan de Herrera*.

Se hizo la paz entre Francia y España, se devolvieron las plazas que se habían tomado y se concertó el matrimonio entre Isabel de Valois, hija de Enrique II, y el monarca español, viudo de su segunda mujer, Isabel de Inglaterra.

3. **Las guerras de los Países Bajos.**—Los mismos motivos que tuvieron los españoles para quejarse de los flamencos, en los primeros años del reinado de Carlos V, tuvieron luego los naturales de Flandes para lamentar la estancia de tropas españolas y el nombramiento de funcionarios en su país. La propagación del luteranismo contribuyó a fomentar la discordia.

Disgustados los flamencos formaron una Liga, llamándola *Compromiso de Breda*. La Liga se dirigió respetuosamente a la gobernadora, hermana del rey. Ésta transmitió a su hermano los deseos de los legados, y Felipe II no accedió a ellos. Entonces por todo el país se extendió la rebelión y el desorden.

A reprimirlos vino el duque de Alba, al que siguieron otros gobernadores, entre ellos Don Juan de Austria y Alejandro Farnesio.

Las guerras fueron largas, y al cabo de un siglo fué aceptada la independencia de los Países Bajos.

4. **La batalla naval de Lepanto.**—Los barcos de Selim II, sultán de Turquía, representaban para la cristiandad una seria amenaza; apresaban las naves cristianas que surcaban el Mediterráneo y últimamente se apoderaron de la isla de Chipre, que entonces pertenecía a los venecianos. Para librarse de este peligro, uniéronse los Estados del Papa, España y la República de Venecia, que lograron reunir una armada de trescientas naves y ochenta mil hombres. Al frente de ella se puso, como generalísimo, a *Don Juan de Austria*, hermano de Felipe II. Encontraron a la escuadra

turca en el golfo de *Lepanto*, y allí se dió la famosa batalla naval de este nombre, en la que los turcos quedaron del todo derrotados. En esta batalla tomó parte como soldado, y en ella perdió la mano izquierda, *Miguel de Cervantes*, el autor inmortal de la novela *El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha*.



Cervantes

#### 5. Conquista de Portugal. —

Otro acontecimiento importante de este reinado fué la conquista de Portugal. El joven rey de Portugal Don Sebastián, dotado de carácter romántico y aventurero, sobrino de Felipe II, pereció en la batalla de Alcazarquivir, África, luchando con los moros. Como no dejaba hijos, Felipe II aspiró al trono de la nación portuguesa. Los portugueses se opusieron a esto y Felipe II envió por tierra un ejército, mandado por el duque de Alba, y una

escuadra, dirigida por Don Álvaro de Bazán, que en poco tiempo hicieron que Portugal quedara incorporado a España. Quedaba con esto realizada la *unidad ibérica*, es decir, toda la Península Ibérica formaba una sola nación. Desgraciadamente, esta unión duró poco.

6. El proceso de Antonio Pérez.—Había en Aragón, desde la Edad Media, un magistrado, llamado el *Justicia de Aragón*, encargado de amparar a aquellos reos o procesados que se consideraban víctimas de los atropellos de los reyes. El Justicia escuchaba al perseguido y era para él un juez justo e imparcial. Pues bien, habiendo mandado Felipe II procesar a su secretario Antonio Pérez, éste, que era aragonés, marchó a Zaragoza a acogerse al Justicia. Antonio Pérez era un intrigante y estaba acusado en el asesinato de Escobedo, secretario de Don Juan de Austria.

Y como el Justicia de Aragón no quiso entregarle a la jurisdicción real, y el pueblo amotinado le facilitó la huida

a Francia, el Justicia, que se llamaba *Don Juan de Lanuza*, murió en un patíbulo de orden del monarca.

Antonio Pérez, una vez en el extranjero, vendió por dinero a algunas Cortes europeas verdaderos secretos del Estado español; es decir, que ni en España ni fuera de ella fué nunca un patriota.

7. **La guerra con Inglaterra.**—Isabel de Inglaterra era protestante, mandó matar a la reina católica de Escocia Maria Estuardo, favorecía a los protestantes flamencos que luchaban contra los españoles y auxiliaba al pirata Drake para que nos robase las riquezas que en galeones venían de América a España.

Felipe II, para terminar con tales desmanes, mandó armar una formidable escuadra, que se llamó la *Invencible*, para luchar con los ingleses. Pero al doblar el cabo de Finisterre fué sorprendida por una furiosa borrasca, que echó a pique algunos barcos. Más tarde, ya en el canal de la Mancha, sufrieron los efectos de otras tempestades y el ataque inesperado de los barcos ingleses. La *Invencible* fué derrotada, y sus restos llegaron a España en estado lastimoso.

8. **Carácter del reinado de Felipe II.**—Felipe II fué un gran rey por todos conceptos. Cumplidor fiel de sus deberes de soberano, se entregó totalmente, por amor a su pueblo, a lo que él consideraba mejor gobierno de la nación. Tuvo este gobierno un carácter de firmeza y autoridad muy necesario en las circunstancias que atravesaba entonces España y estuvo siempre inspirado en el profundo catolicismo del rey. La mayor gloria de Felipe II es, según ha podido decir un historiador, que fué netamente español y que puso todos sus amores en España, cuyo espíritu encarnó en todo momento. Con miras puras y elevadas dirigió la vida española buscando sin descanso su mayor grandeza. Uno de sus más gloriosos títulos es el de haber sabido realizar el soñado ideal de la *unidad ibérica*, que no pudieron mantener sus sucesores y que nunca más ha vuelto a realizarse desde entonces.

9. **Hombres célebres en letras y artes de esta época.**—El

siglo xvi es el siglo de oro de las letras españolas. Es el siglo de novelistas como Cervantes, de poetas como Garcilaso y Fray Luis de León y de dramaturgos como Lope de Vega. Hay también una gran escritora mística, que es Santa Teresa de Jesús. En el siglo xvii brillaron los pintores el Greco, Velázquez, Murillo y Zurbarán. También los escultores Berruguete, Montañés y Alonso Cano.

## LECCIÓN 32

### ÚLTIMOS REYES DE LA CASA DE AUSTRIA

1. Los sucesores de Felipe II.—En 1598, víctima de la enfermedad de gota que padecía, y que le había llenado el cuerpo de llagas, falleció Felipe II en una celda del Escorial.

Los últimos reyes de la Casa de Austria fueron Felipe III, Felipe IV y Carlos II el Hechizado.



Felipe III

2. El reinado de Felipe III.—El enorme imperio que dejó Felipe II hubiera necesitado unas manos más expertas que las de su hijo y sucesor Felipe III. Este monarca, bueno por naturaleza pero apático por temperamento, se entregó en manos de su favorito el Duque de Lerma, quien a su vez entregó el gobierno a Don Rodrigo Calderón. Ninguno de los dos era verdadero hombre de Estado.

Continuó la guerra de Flandes, en la que se distinguió el marqués de Spínola en la toma de Ostende; pero al fin, cansados los españoles de guerras, hubo que reconocer la independencia de Holanda. Una segunda escuadra mandada contra los ingleses fué también deshecha por las tempestades.

Otra medida que se tomó en este reinado fué la expulsión de los moriscos. Vivían éstos desparramados por varias provincias, y ocupaban en las poblaciones unos barrios que llamaban *morerías*. Pero no agradeciendo la hospitali-



dad que se les daba, se dedicaron a conspirar y a comprometer la seguridad del Estado, por lo que se les obligó a embarcar con destino a Berbería. En cambio nuestro imperio colonial se engrandeció con el sometimiento de Nueva Méjico y del valle de Arauco, así como con la incorporación a las Filipinas de las islas Molucas.

3. **Felipe IV.**—Al morir Felipe III subió al trono su hijo Felipe IV. Al principio de su reinado tuvo algunos aciertos encaminados a la reforma de las costumbres; pero también entregó el reino a un favorito, que era el *conde-duque de Olivares*, el cual, inhábil y fatuo, no hizo más que cometer gravísimos errores.

Volvimos a guerrear en Holanda, y aunque Spínola logró la rendición de Breda (tema que llevó Velázquez al lienzo en su famoso cuadro *Las lanzas*), tuvimos que sufrir serios quebrantos.

También luchamos contra los protestantes, y si bien las armas triunfantes fueron en un comienzo las de los católicos, la intervención del cardenal francés Richelieu contra nosotros nos hizo perder la batalla de Rocroy.

Con esta derrota España perdió una gran parte de sus Estados.

4. **Sublevación de Cataluña.** — Durante las anteriores guerras hubo en España insurrecciones de mucha gravedad. Fué una de ellas el levantamiento de Cataluña, motivado por la desconsideración con que, a juicio de los catalanes, el conde-duque trataba a esta región, sin respeto alguno a sus fueros, y especialmente por los desórdenes a que en ella se entregaban los soldados que regresaban de Francia.

Lanzados los catalanes al terreno de la rebelión, en 1640, las tropas reales sitiaron a Barcelona, y luego de un cerco de quince meses y de la caída del conde-duque de Olivares,



Felipe IV

se rindió con la condición de que le fueran respetadas sus leyes.

**5. Levantamiento de Portugal.**—A la sublevación de Cataluña siguió otra de peores consecuencias: la de Portugal.

El conde-duque dió orden a todos los nobles portugueses de que se presentaran en Madrid al frente de sus tropas para ir a luchar contra Cataluña. Con todas sus tropas, en efecto, se reunieron en Lisboa; pero fué para apoderarse de la ciudad y proclamar al duque de Braganza rey de Portugal, con el nombre de *Juan IV*. Hubo una guerra con este motivo, pero como a Portugal le ayudaban Inglaterra y Francia, aquel país quedó emancipado, y desde entonces constituye una nación independiente de España.

Fué en este tiempo cuando el conde-duque de Olivares, ante tanta desventura y tanto fracaso, y ante la animadversión pública, se retiró del Gobierno. Le sucedió en este cargo *Don Luis de Haro*, quien concertó con Francia la *paz de los Pirineos*. Por ella perdió España el Rosellón y se concertó el casamiento de María Teresa, hija de Felipe IV, con Luis XIV, rey de Francia.



Carlos II el Hechizado

**6. Carlos II el Hechizado.**—Al morir Felipe IV no dejó más hijo varón que un niño de cuatro años llamado Carlos. Era éste una criatura delicada, raquítica y enfermiza. Como tutora de este príncipe quedó, por disponerlo así el testamento del padre, la reina madre Doña María Ana de Austria.

La menor edad de este infortunado príncipe fué un tejido de intrigas, ambiciones y desaciertos. La situación exterior no fué más favorable que la interior. Sin razón ni motivo, Francia hizo la guerra a España y se apoderó de una provincia de Flandes y del Franco-Condado.

**7. La mayor edad del rey.**—A pesar de su poca salud, Carlos II llegó a su mayor edad. Hubo nuevas intrigas y am-

biciones, aunque de momento se logró alejar a la reina madre y sus favoritos.

Un ejército francés invadió Cataluña y se apoderó de Barcelona y otras plazas. Pero se hizo la paz y las plazas fueron devueltas.

Entonces se planteó un problema que agitó a los reyes de las grandes naciones de Europa. Este problema fué el de la sucesión de Carlos II.

8. **Fin de la dinastía austriaca.**—Carlos II no tenía hijos, y dado su precario estado de salud, todo hacía esperar que el trono de España quedaría pronto vacante. Aspiraban a que se les declarara herederos, de una parte, Luis XIV de Francia, por su casamiento con María Teresa, hija de Felipe IV, y de otra, Leopoldo I, emperador de Alemania y nieto de Felipe III, que quería el trono español para su segundo hijo Carlos, archiduque de Austria.

La corte de Madrid fué teatro de todo género de intrigas, manejos y secretas maquinaciones. Los personajes se dividieron en dos bandos y todos trataban de influir en el ánimo del pobre monarca. Éste era un ser inofensivo, enfermo, sin voluntad, sin energía física y moral y a quien alguno de los astutos intrigantes que le rodeaban le había hecho creer que estaba hechizado. Todo ello forma una página dolorosa de la Historia de España.

Pon fin, el 3 de octubre de 1700, Carlos II otorgó testamento declarando heredero de todos sus estados al duque de Anjou, nieto de Luis XIV, rey de Francia. Un mes más tarde bajaba al sepulcro Carlos II el Hechizado. Con él se extinguía también la Casa de Austria.

9. **La cultura y las artes en este período.**—Como se ha visto, los últimos Austrias no fueron capaces de sustentar el imperio de Carlos V y Felipe II.

Pero como España es inagotable, si hubo una decadencia en cuanto al arte de la guerra y de la conquista, en cambio floreció en cuanto a la cultura y las artes.

Creáronse Universidades, Colegios, Academias, Bibliotecas y escuelas; florecieron filósofos, humanistas y pedagogos como Luis Vives, Saavedra Fajardo, Ponce de León, Iciar,

San Ignacio de Loyola y San José de Calasanz; misioneros como San Francisco Javier, P. Padilla, P. Escalona y otros; teólogos como los PP. Vitoria, Laínez y Suárez; poetas como los antes citados y además Herrera el Divino, San Juan de la Cruz, los Argensola y Góngora; novelistas como el inmenso Cervantes, ya citado, y Hurtado de Mendoza, Mateo Alemán y Quevedo; dramaturgos como Lope de Vega, Calderón de la Barca, Tirso de Molina, Alarcón y Moreto; científicos como Alfonso de Santa Cruz, Diego de Zúñiga, Pérez de Oliva, Juan Núñez y Miguel Servet; pintores como El Greco, Murillo, Velázquez, Zurbarán y Ribera, y escultores como los ya citados y Juan de Juni y Gregorio Fernández.

### LECCIÓN 33

#### LA CASA DE BORBÓN.—FELIPE V.

1. **Guerra de sucesión.**—Por el testamento de Carlos II subió al trono de España el duque de Anjou, con el nombre de *Felipe V*. Con él empieza a reinar en nuestro país la Casa de Borbón.

Era Felipe V un joven animoso, aunque de mediana inteligencia nada más, que se captó bien pronto las simpatías de la mayoría de los españoles. A pesar de esto, no fué pacífica su subida al trono.

En la pugna y la rivalidad que había entre las grandes naciones de Europa, la proclamación de Felipe de Anjou como rey de España significaba el triunfo de Luis XIV, rey de Francia, monarca poderoso, que con la corona de nuestro país sobre las sienes de su nieto veía aumentado su poder y su influencia. Por tal motivo, el emperador de Alemania, unido a Inglaterra y Holanda, y más tarde a Portugal, declaró la guerra a España y Francia.

Se llamó esta guerra la *guerra de sucesión*, y duró diez años. Se luchó en Italia y España, y aunque hubo varias alternativas y el archiduque Carlos logró entrar en Madrid después de algunas victorias, se entablaron negociaciones

para concertar la paz, que dieron por resultado el tratado de *Utrecht*, por el que se reconoció a Felipe V como rey de España y sus Indias, si bien con pérdida de Sicilia y los Países Bajos, además de la plaza de Gibraltar y la isla de Menorca, que quedaron en poder de los ingleses. Aun resistió algún tiempo Cataluña, que había abrazado la causa del archiduque; pero al fin aceptó la paz, con pérdida de sus fueros.

2. **Gobierno de Felipe V.**—Este rey representa la influencia francesa en el gobierno y las costumbres. Hizo venir ministros y consejeros de Francia, y la moda francesa se extendió a los trajes, a los libros y a los edificios y monumentos. Una persona que influyó siempre mucho en el ánimo del rey fué la camarera mayor de la reina, *princesa de los Ursinos*, mujer de talento y experiencia.



Felipe V

Una de las cosas que hizo Felipe V fué establecer la *Ley Sálica*, contraria a las leyes y tradición de Castilla, y por la cual no podían las mujeres ocupar el trono.

3. **Segundo casamiento de Felipe V.**—Viudo de su primera mujer, contrajo Felipe V nuevo matrimonio con *Isabel de Farnesio*, duquesa de Parma. La influencia italiana vino a reemplazar a la francesa, y la princesa de los Ursinos, por decisión de la nueva reina, fué expulsada de la corte.

Fué también debida a la influencia de la reina la elevación, al cargo de ministro, de un favorito suyo llamado el *abate Alberoni*, italiano de nacimiento. El nuevo ministro realizó la audaz tentativa de recuperar los estados de Italia que España había perdido por el tratado de *Utrecht*. A tal efecto envió una flota, que en pocos días se hizo dueña de Cerdeña y Sicilia.

Pero las grandes potencias de Europa formaron la *Cuá-*

*druple Alianza*, y después de destrozar nuestra escuadra en aguas de Siracusa, obligaron a Felipe V a pedir la paz, que le fué concedida a condición de devolver las dos islas conquistadas y expulsar de España a su ministro Alberoni. En cambio, se reconoció al infante Don Carlos, tercer hijo de Felipe V, como heredero de los ducados de Parma y Toscana.

Fatigado de las guerras y de los disgustos que le proporcionaba el gobierno, Felipe V abdicó la corona en su primogénito Luis. Buscando un lugar apacible y tranquilo, se retiró al real sitio de *San Ildefonso* o la *Granja*, que por sus muchas fuentes y bellos jardines le recordaba los de Versalles.

4. **Segunda época del reinado de Felipe V.**—Fué proclamado rey *Luis I*; pero casi no llegó a reinar, pues a los pocos meses fué atacado de la enfermedad de viruelas, que lo llevó al sepulcro. Entonces no se conocía aún la vacuna.

Llamado por la opinión pública, y estimulado sobre todo por Isabel de Farnesio, que quería a toda costa un trono para cada uno de sus hijos, volvió Felipe V a las tareas del gobierno. En esta segunda época el infante Don Carlos conquistó el reino de Nápoles, al que más tarde agregó la isla de Sicilia. También fueron conquistados los ducados de Parma, Plasencia y Toscana. De todos estos estados fué reconocido como rey el infante Don Carlos, hijo de Felipe V y de Isabel de Farnesio.

5. **Reformas y mejoras en tiempos de Felipe V.**—Los ministros franceses de este rey, primero, y más tarde los españoles Patiño, Campillo y Ensenada, prestaron gran atención al desarrollo de la agricultura y la industria y al mejoramiento de la enseñanza y de los estudios en general.

En su tiempo se crearon la Biblioteca Nacional, la Real Academia de la Historia, la de la Lengua, la de Medicina y Cirugía y la Universidad de Cervera.

En cambio, desaparecieron los fueros de Cataluña, y las Cortes quedaron como una institución muerta.



## LECCIÓN 34

### CARLOS III

1. **Fernando VI.**—A la muerte de Felipe V fué rey de España su hijo Fernando VI. Durante su reinado nuestra nación tuvo la suerte de que no hubiera ninguna guerra. Entre sus ministros se recuerda al *marqués de la Ensenada*, que mejoró la marina y fomentó el comercio y la navegación.

También en los tiempos de Fernando VI se fundó la Academia de Bellas Artes, el Jardín Botánico y los Montes de Piedad. También estableció los *Pósitos*, con el fin de prestar trigo a los labradores para que pudieran hacer la siembra.

2. **Carlos III.**—El rey Fernando VI, de tan grata memoria, murió joven sin dejar hijos, por lo que fué llamado a ocupar el trono su hermano Carlos, rey de Nápoles y Sicilia. Cuando vino a España, *Carlos III* tenía cuarenta años. La personalidad de este rey presenta un doble aspecto: es un inteligente y hábil reformador de las cosas interiores del país, pero en sus alianzas con otras naciones y en sus empresas guerreras, es decir, en toda su política exterior, es poco afortunado.

3. **Reformas interiores.**—Es el primero que establece faroles para el alumbrado público, carros para la basura y serenos para la vigilancia nocturna, en unos tiempos en que las calles estaban a oscuras, la basura se amontonaba en ellas y los robos y los atentados de la gente de mal vivir eran frecuentes. Ocurrió en este tiempo el motín de Esquilache. Era el marqués de Esquilache un ministro de Carlos III. Para que se pudiera ver la cara a los que



Carlos III

cometían robos y atropellos, mandó recortar las capas y los sombreros. El pueblo de Madrid se amotinó y el rey tuvo que destituir a Esquilache y desterrarle de la Corte.

El Gobierno de Carlos III fomentó la industria nacional y persiguió a los *vagabundos*, es decir, a la gente que no trabaja y no tiene residencia fija ni medios honrados de vivir. También hizo construir canales de riego. Colonizó Sierra Morena, repartiendo tierras para que fueran a habitarlas los trabajadores y sus familias. Fundó el *Banco Español* para hacer préstamos a los comerciantes. Hizo construir hermosos edificios. Reorganizó el Ejército y la Marina.

Pero influido por el *conde de Aranda*, que era volteriano, cometió la injusticia de expulsar de España a la *Compañía de Jesús*. Presionado también por el mismo, así como por sus ministros *Floridablanca* y *Campomanes*, tomó otras medidas que vinieron a herir los sentimientos de la España tradicional.

De la época de Carlos III son el botánico Cavanilles, el padre Feijóo, el historiador Masdeu, los dos Moratines y los fabulistas Iriarte y Samaniego.

4. **Política exterior.**—Si por algunas de sus reformas interiores merece grandes alabanzas Carlos III, por su política exterior es acreedor a nuestras censuras. Hizo un tratado con Francia, llamado *Pacto de familia*, por el cual aquel país y España se comprometían a hacer la guerra juntos contra cualquier enemigo de ellos. Este pacto fué funesto para España, pues arrastró a nuestra nación a guerras innecesarias y desastrosas con Inglaterra.

Así, la consecuencia inmediata del Pacto de familia fué la ruptura con Inglaterra y con su aliada Portugal. España se apoderó de algunas pequeñas colonias de Inglaterra y Portugal; pero en cambio los ingleses conquistaron la Habana y Manila, es decir, las capitales de Cuba y Filipinas, respectivamente. Se hizo la paz y fueron devueltas estas capitales; pero España perdió la Florida y el derecho a las pesquerías de Terranova.

En 1773 las colonias inglesas de Norteamérica se sublevaron contra la metrópoli, tratando de emanciparse de ésta.

A excitación de Francia, otra vez entró España en guerra con Inglaterra. Nuestros barcos arrojaron a los ingleses de Honduras y recobraron la Florida. También en el Mediterráneo recuperaron la isla de Menorca. Intentaron igualmente la reconquista de Gibraltar; pero no lo consiguieron.

Parte práctica.—Resumen escrito de esta lección.

## LECCIÓN 35

### CARLOS IV Y FERNANDO VII

1. **Carlos IV.**—A Carlos III siguió su hijo *Carlos IV*. Cuando empezó a reinar tenía ya cuarenta años. Era un hombre bueno, de carácter apacible; pero sin la inteligencia de su padre. Se dejó dominar por su esposa *María Luisa* y por el favorito *don Manuel Godoy*. Este último mandaba a su antojo, como si fuera el dueño de España.

2. **Guerra con Francia.**—Godoy era hombre que tenía algunas buenas cualidades; pero su ambición y su vanidad produjeron la ruina de España.

A fines del siglo XVIII ocurrió la Revolución francesa, que proclamó la república y llevó al patíbulo a Luis XVI, y como Carlos IV era pariente suyo, Godoy declaró la guerra a Francia. Ésta fué desfavorable para España y terminó con la paz de *Basilea*, por la cual hubo que ceder a Francia la isla de Santo Domingo. Como si esto hubiera sido un triunfo, a Godoy se le dió el título de *Príncipe de la Paz*.

3. **Guerras con Inglaterra.**—Poco después Godoy hizo que España firmara un tratado de alianza ofensiva y defensiva con la República francesa. Esto nos obligó a ayudar a Francia en sus guerras con Inglaterra, que ya era entonces la primera potencia marítima del mundo. Fruto de esta imprudente política de Godoy fueron batallas navales como la de *Trafalgar*, en la que nuestra marina, unida a la francesa, fué destruida por la escuadra inglesa, mandada por el famoso almirante *Nelson*, que perdió su vida en esta batalla. También murieron en ella los heroicos marinos españoles *Churrua* y *Gravina*.

4. **La invasión francesa.**—*Napoleón I* se había hecho señor absoluto de Francia. De simple teniente de artillería llegó a emperador de los franceses. Era un hombre de gran actividad y de un talento extraordinario para las cosas de la guerra, y de una ambición sin límites. Invadía y conquistaba naciones y territorios y los agregaba a Francia o los repartía entre sus parientes. Sus conquistas eran como un bandidaje en gran escala.

Napoleón, que además de un gran general era un hombre muy hábil y astuto, tentó la vanidad de Godoy y le prometió hacerle rey de los *Algarbes*, región portuguesa, si dejaba pasar por España las tropas francesas que habían de conquistar a Portugal. Godoy cayó en el lazo que le tendía Napoleón y se dejó engañar. En realidad, lo que quería Napoleón era que los Ejércitos franceses entraran en España como amigos, ocupar las mejores poblaciones y luego conquistar, para él, España y Portugal.



Napoleón

Y así ocurrieron los hechos. Cuando el pueblo español vió las cosas claras y cuán grande había sido la torpeza de Godoy, hubo el *motín de Aranjuez*. Godoy fué preso y Carlos IV abdicó la corona en su hijo *Fernando VII*.

5. **Guerra de la Independencia.**—Invadida España por los franceses, Napoleón mandó llamar a Fernando VII y a Carlos IV, arrepentido este último de su abdicación, para que fueran a Bayona. Allí se quedaron prisioneros. Pero como Napoleón quería que fuera rey de España un hermano suyo, con el nombre de José I, hizo salir de Madrid a toda la familia real. Al marchar el infante Don Antonio, el pueblo de Madrid trató de oponerse, y entonces las tropas francesas dispararon contra la multitud. A partir de este momento comenzó en las calles de Madrid la lucha desigual y terrible que se conoce en nuestra historia con el nombre de *Dos*

de Mayo, de 1808. Entre los héroes que perecieron en este día están los oficiales de artillería *Daoiz* y *Velarde*, que lucharon con el pueblo.

Toda España se levantó en armas contra los invasores franceses. Fué ésta la llamada *guerra de la Independencia*. Inglaterra, para ayudar a España, envió tropas, al mando de lord Wellington.

6. **Las Cortes de Cádiz.**—Los españoles rechazaron el Gobierno del rey intruso José I y formaron otro que llamaron *Junta Suprema Central*.

La Junta Central convoca Cortes, que hacía un siglo que no se reunían. A ellas acuden los representantes de las provincias, hombres de gran elocuencia, pero influidos por los principios de la Revolución francesa. Es decir, que en lugar de inspirarse en nuestras instituciones tradicionales y españolisimas, que siempre supieron poner un valladar al despotismo de los reyes, se enamoraron de unos conceptos extranjeros y redactaron y votaron la Constitución de 1812, fundando un sistema político, base del parlamentarismo, el partidismo, el liberalismo y la democracia, que han sido los factores de nuestra descomposición nacional.

7. **Fin de la guerra.**—La guerra de la Independencia duró seis años. Toda la España militar y popular se alzó contra el invasor. Tuvimos derrotas, pero también victorias brillantísimas. El general Castaños derrotó a Dupont en *Bailén*; Cuesta triunfó en *Talavera*; Lardizábal en *Chiclana*; asimismo los españoles se cubrieron de gloria en *Albuera* y en los *Arapiles*, *Vitoria* y *San Marcial*. Se sostuvieron sitios tan heroicos como el de *Zaragoza*, defendido por Palafox, y el de *Gerona* por Alvarez de Castro. También se organizaron guerrillas, capitaneadas por Espoz y Mina, el Empecinado y el cura Merino, y que eran partidas de combatientes que no dejaban en paz a los franceses.

Por fin, vencido Napoleón en su lucha contra ingleses, prusianos, austriacos y españoles, sus soldados fueron expulsados de España en 1814.

Cuando Fernando VII regresó a España, se mostró contrario a la Constitución de 1812, la anuló, planteó el Gobier-

no absoluto y persiguió a los partidarios de aquélla, que tuvieron que emigrar.

8. **Las colonias de América.**—Durante la invasión francesa, las colonias españolas de América, engañadas por creer que Carlos IV y Fernando VII se habían entregado totalmente a Francia, se insurreccionaron contra España, y, aunque de aquí se enviaron tropas, bien pronto se hicieron independientes. Estas nuevas naciones hispanoamericanas adoptaron la república como forma de Gobierno. A España no le quedaron entonces en América más que las islas de Cuba y Puerto Rico.

## LECCIÓN 36

### LA GUERRA CIVIL

1. **Dos partidos políticos.**—En el periodo de tiempo que siguió al regreso de Fernando VII, los españoles se dividieron en dos grandes partidos: uno formado por los amantes del Gobierno constitucional, que había sido la herencia de la Revolución francesa, y otro compuesto de los contrarios a la Constitución y partidarios del Gobierno autoritario. Se inició la lucha entre ambos bandos. La Constitución del año 12 había sido anulada por el rey; pero en el año 1820 un ejército destinado a América se subleva, al mando del general Riego, y la proclama de nuevo. Atemorizado el rey, jura gobernar con arreglo a la Constitución y manda convocar Cortes.

2. **Los cien mil hijos de San Luis.**—Pero entonces ocurrió una cosa muy curiosa. Los reyes de las grandes naciones europeas, por temor de que en sus países ocurriera lo mismo que en España, se reúnen y acuerdan enviar un ejército para devolver a Fernando VII el poder absoluto que le habían quitado. El año 1823 viene a España un ejército de cien mil franceses, a los que en la historia se les llama *los cien mil hijos de San Luis*. Este ejército llega a Cádiz, adonde se habían trasladado las Cortes con el rey, y



pone en libertad a Fernando VII, que de este modo vuelve a ser monarca autoritario. Los liberales huyeron, las Cortes quedaron disueltas y Riego es ahorcado.

Hasta su muerte, ocurrida en 1833, Fernando VII gobernó como rey revestido de autoridad. Poco antes de morir firmó un codicilo restableciendo la Ley Sálica, por el que quedaba excluida del trono su hija Isabel y debía reinar su hermano don Carlos. Pero luego apareció roto el codicilo para que la heredera fuera la niña Doña Isabel, hija del monarca, como hemos dicho. Entonces se encargó de la regencia Doña María Cristina, por no contar más que tres años su hija Isabel. Tenía al principio la reina regente una significación liberal, pues ya por influencia y sugerencias suyas consiguió, al casarse con Fernando VII, que fuera permitido el regreso a la patria de los emigrados liberales. Después se inclinó siempre hacia el partido moderado.



Fernando VII

3. Guerra civil.—A la muerte de Fernando VII, los dos grandes partidos de que hemos hablado se llamaron el de los *isabelinos* o liberales uno, y el de los *carlistas* el otro. Los primeros eran los partidarios de la reina *Isabel II* y representaban la política constitucional. Los segundos se llamaban *carlistas*, porque querían que fuera rey el infante *Don Carlos*, un hermano de Fernando VII. Don Carlos personificaba el gobierno de autoridad y la exaltación de los principios religiosos.

Esto desencadenó una guerra civil en España, que duró siete años y en ciertos momentos revistió un carácter feroz. Esta sangrienta lucha entre hermanos terminó con el *Convenio de Vergara*, ajustado entre *Espartero*, general isabelino, y *Maroto*, general carlista. El Convenio de Vergara significaba el triunfo de los partidarios de Isabel II.

Al par que se desarrollaba la guerra civil, apareció la epidemia del cólera que produjo muchas víctimas; pero

los agitadores aprovecharon esta circunstancia para hacer creer al populacho que los frailes habían envenenado las fuentes públicas. La calumnia dió su fruto porque muchos religiosos fueron martirizados por tal motivo.

También se prevaleció de la situación el ministro Mendizábal, quien suprimió las Congregaciones religiosas y ordenó la venta de sus bienes, lo que fué un despojo en toda regla.

4. **La regencia de Espartero.**—Aunque terminada la guerra civil, no puede decirse que hubiera paz interior. Después de muerto Fernando VII, las Cortes habían votado una Constitución, que fué proclamada en 1837. Se esperaba que sería aceptada por todos; pero no fué así, y las luchas entre moderados y progresistas fueron más vivas y encarnizadas que nunca. Como la reina gobernadora Doña María Cristina apoyaba a los moderados, y el general Espartero, duque de la Victoria, se declaró por los progresistas, en 1840, considerándose abandonada por el ejército, la reina regente dimitió su cargo y se retiró a Francia. Y las Cortes entonces nombraron regente al general Espartero.



El general Espartero

El nuevo regente gobernó como un dictador militar. Disolvió dos veces las Cortes en el espacio de cinco meses; bombardeó Barcelona por haberse proclamado la república en esta ciudad y venció a los generales moderados que se sublevaron en Pamplona. Una coalición de todos los partidos le obligó a dejar el Poder y salir de España.

## LECCIÓN 37

### ISABEL II

1. **Mayor edad de Isabel II.**—En 1843 fué declarada mayor de edad Isabel II. Era entonces una niña de trece años. Tres años más tarde casó con su primo el infante Don Francisco de Asís Borbón,

Ocupó el poder el partido moderado, y durante unos diez años fué jefe del Gobierno el general Narváez. Fué derogada la Constitución de 1837 y substituída por la de 1845, que era mucho menos liberal, pues entregaba todos los poderes a la Corona, al Ministerio y al Consejo de Estado. En general, la política del general Narváez fué feliz, porque creó la Guardia Civil y el plan de estudios de 1845, construyó las primeras líneas férreas y suspendió la venta de bienes del clero; así, pues, protegió a la Iglesia y a la Monarquía.

En 1854 hubo en Madrid una sublevación militar, organizada por el general don Leopoldo O'Donnell y secundada por el general Espartero, jefe otra vez de los progresistas. Triunfante este movimiento, gobernaron juntos los dos generales: Espartero, apoyado por el partido progresista, y O'Donnell por la *Unión liberal*, partido menos avanzado que el progresista.

Pero los progresistas rompieron con la reina, y entonces quedó al frente del Gobierno el general O'Donnell, que se mantuvo en este puesto cinco años.



El general O'Donnell

2. **Guerra de África.**—Las agresiones de las cábilas marroquíes a las plazas españolas del Norte de África y sus ultrajes a nuestra bandera determinaron, en 1859, una declaración de guerra de España a Marruecos.

Mandó el ejército español el general O'Donnell y le secundaron, entre otros, los generales Ros de Olano y el heroico don Juan Prim, con un cuerpo de voluntarios catalanes. Las tropas españolas obtuvieron las victorias de los Castillejos, Tetuán y Wad-Ras, que obligaron a los moros a pedir la paz, que les fué concedida mediante una indemnización de 400 millones de reales y algunas ventajas territoriales.

3. **La revolución de 1868.**—Los aires revolucionarios se percibían en todo el país. Muerto O'Donnell, la jefatura de los unionistas pasó al general Serrano, que entró en conspi-

ración con progresistas y demócratas que aspiraban a destronar a Isabel II.

Últimamente el destierro de algunos diputados y generales precipitó los acontecimientos, y en septiembre de 1868 el almirante Topete y el general Prim, a bordo de la fragata *Zaragoza*, dieron el grito revolucionario. Les siguió toda la escuadra, surta en la bahía de Cádiz. Poco después el ejército revolucionario, mandado por el general Serrano,



Isabel II



El general Prim



Amadeo I

derrotaba en *Alcolea* al ejército de la reina, mandado por el general Novaliches.

Los sublevados formaron en Madrid un Gobierno provisional, y la reina Isabel II fué destronada y marchó a refugiarse a Francia, de dónde ya no volvió más a España.

4. *Amadeo de Saboya*.—Convocadas *Cortes constituyentes*, éstas acordaron llamar para ocupar el trono al príncipe italiano *Amadeo de Saboya*.

Amadeo I vino por mar a España. Desembarcó en Cartagena y marchó a Madrid. Poco antes de su llegada había sido asesinado el general Prim.

Amadeo de Saboya reinó dos años. Pero los políticos revolucionarios no cejaban en sus empeños provocadores, y esto unido al segundo levantamiento carlista, le impul-

saron a abdicar la corona, lo que hizo en febrero de 1873, y se volvió a Italia.

5. **Proclamación de la República.**—Como España quedaba sin rey, las Cortes proclamaron la *República* el 11 de febrero de 1873. Ésta duró poco menos de un año, y en tan poco tiempo hubo cuatro presidentes, que fueron: *Figueras*, *Pi y Margall*, *Salmerón* y *Castelar*. Nadie se entendió; lucharon unos políticos contra otros, y al fin el general Pavia, al frente de sus tropas, penetró una noche en el Congreso y disolvió las Cortes. Por este acto la República quedó abolida.

6. **La restauración borbónica.**—El 29 de diciembre del mismo año, el general *Martínez Campos* levantó sus tropas en *Sagunto* y proclamó rey de España a *Alfonso XII*, hijo de Isabel II. De este modo quedaba restaurada la Casa de Borbón.

7. **Inventos y progresos realizados en el mundo durante el siglo XIX.**—Fué el siglo XIX un siglo de grandes progresos científicos e industriales. No lo fué tanto de progresos sociales y políticos. En él se inventaron las máquinas de vapor, los caminos de hierro, los barcos de vapor y se aplicó la electricidad al telégrafo, al teléfono, la luz y la tracción.

En el orden político, lucharon los gobiernos absolutos y los gobiernos constitucionales más o menos democráticos. En el terreno social se mejoraron los salarios y algunos países reglamentaron ya el trabajo de las mujeres y los niños.

En España hubo en este siglo—segunda mitad del XVIII y principios del XIX—un pintor tan extraordinario como *Goya*, un filósofo como *Balmes*, un poeta como *Zorrilla*, un novelista como *Galdós* y un orador como *Donoso Cortés*.

## LECCIÓN 38

### LA ESPAÑA DE NUESTROS DÍAS

1. **Reinado de Alfonso XII.**—Proclamado rey de España Alfonso XII, en quien había abdicado su madre Isabel II,

vino a España a ocupar el trono. Encargó de formar Gobierno a don *Antonio Cánovas del Castillo*, jefe de la *coalición alfonsina*, en la que entraban, además de los alfonsinos, los restos del partido moderado y los unionistas del tiempo de Don Amadeo. El conjunto de este partido se llamó *partido conservador*.



Alfonso XII

Hubo un período de paz, porque terminó la guerra carlista y también acabó la que sosteníamos en Cuba. Por eso a Alfonso XII se le llamó *el Pacificador*.

Hubo elecciones que dieron la mayoría al partido conservador. Fué votada la Constitución de 1876, que ha regido en España más de cincuenta años.

En 1880 fué votada la ley de la abolición de la esclavitud.

En 1885 murió Alfonso XII, a los veintiocho años.

2. **Menor edad de Alfonso XIII.**—Poco después de morir el rey Don Alfonso XII nació su hijo Alfonso, que por ser el único varón de sus hijos, le sucedió en el trono con el nombre de *Alfonso XIII*. Durante la menor edad de este rey se encargó de la regencia su madre, *Doña María Cristina de Habsburgo*. Fué la reina regente una dama prudente y virtuosa. En su tiempo continuaron gobernando, alternativamente, dos grandes partidos dinásticos, que se llamaron *partido conservador* el uno, dirigido por el señor Cánovas del Castillo, y *partido liberal* el otro, dirigido por don Práxedes Mateo Sagasta. El turno pacífico de estos partidos produjo una apariencia de orden externo; pero también una completa desmoralización política.

En el período de la regencia retoñó la insurrección cubana (1859), que bien pronto se extendió a las islas Filipinas, que España poseía en la Oceanía. Esta guerra separatista tuvo para nuestra nación consecuencias desastrosas.

Como los Estados Unidos de América, nación grande y poderosa, protegían a los insurrectos cubanos, surgieron in-



cidentes y reclamaciones que al final ocasionaron una guerra entre Norteamérica y España. Esta lucha era muy desigual, y el resultado de ella no podía ser favorable a nuestra patria. En efecto, aunque los marinos españoles lucharon valerosamente, nuestras escuadrás fueron destrozadas en los combates navales de *Cavite* (Filipinas) y *Santiago de Cuba*, y España tuvo que pedir la paz.

3. **Tratado de París.**—En 1898 los representantes de España y los Estados Unidos firmaron un tratado de paz por el cual la isla de Cuba se hacía independiente y las islas de Puerto Rico y Filipinas quedaban anexionadas a los Estados Unidos.

4. **Mayor edad de Alfonso XIII.**—Al cumplir los dieciséis años, el *día 17 de mayo de 1902*, Don Alfonso XIII entró en la mayor edad y dejó de ser reina regente Doña María Cristina. Don Alfonso XIII contrajo matrimonio el 31 de mayo de 1906 con Doña Victoria Eugenia de Battenberg, perteneciente a la familia real inglesa.

5. **Guerras del Rif.**—Durante el reinado de don Alfonso XIII, y como consecuencia de nuestro protectorado sobre la zona Norte de Marruecos, España ha sostenido diferentes guerras en el Rif. Estas guerras han durado muchos años, hasta que con la toma de la bahía de Alhucemas por las tropas españolas de mar y tierra, en 1926, conducidas por el general Don Miguel Primo de Rivera, se ha afianzado la paz.

6. **La dictadura militar.**—Como en el orden político la gobernación del país se iba haciendo cada vez más difícil y baldía, por los personalismos y ambiciones que descomponían los viejos partidos a quienes estaba encomendada, el Ejército tuvo también necesidad de emplearse en este cometido interviniendo para imponer el orden y la disciplina que emanan de un poder dictatorial. Surgió éste, entre el aplau-



Alfonso XIII

so general de la nación, con el *Directorio Militar* del 13 de septiembre de 1923, cuyo presidente, el ilustre general Primo de Rivera, tanto al frente de dicho organismo como del gobierno con que lo substituyó después, realizó una gran labor en beneficio de España.

La dictadura cayó en enero de 1930. Duró, por tanto, cerca de seis años y medio. Pocos días después fallecía en París el general Primó de Rivera.

7. **La República española.**—En las elecciones de concejales celebradas en *12 de abril de 1931*, los partidarios de la forma de gobierno republicana obtuvieron mayoría en varias capitales de provincia y pueblos importantes de España.

Don Alfonso de Borbón y su familia marcharon al Extranjero, y el *14 de abril* quedaba proclamada la República con un Gobierno provisional, presidido por Don Niceto Alcalá Zamora.

En el mes de julio del mismo año se reunieron las Cortes Constituyentes para elaborar otra Constitución. El 9 de diciembre, España, representada por las Cortes Constituyentes, decretó y sancionó la nueva Constitución, francamente antirreligiosa y antiespañola. Al día siguiente las Cortes eligieron Presidente de la República a Don Niceto Alcalá Zamora, que no llegó a cumplir los seis años de su mandato, pues fué destituido por las Cortes elegidas el 16 de febrero de 1936, las cuales nombraron Presidente de la República a Don Manuel Azaña.

8. **El marxismo contra España.**—La segunda república española, como la primera, fué el fruto de la conspiración de los partidos extremistas y agitadores, que querían acabar con las bases permanentes de nuestra tradicionalidad religiosa y patriótica.

La República fué degenerando en el marxismo; por eso en 1934 y con motivo de la formación de un Gobierno centro-derecha, se sublevaron contra él los marxistas de Asturias y los separatistas catalanes de Barcelona. La revuelta fué fácilmente sofocada y apresados los dirigentes.

En febrero de 1936, unas elecciones generales, falseadas,

dieron el triunfo al Frente Popular. Aquellos dirigentes fueron libertados.

El 13 de julio de 1936 fué vilmente asesinado el insigne hombre público de derechas don José Calvo Sotelo, y cinco días más tarde se alzó el Ejército y se levantó la España sana, católica y tradicional, contra el Gobierno marxista.

9. **Movimiento Nacional.**—El Ejército español y las Milicias Nacionales, movidos por los mismos ideales de la España Una, Grande y Libre, iniciaron el *18 de julio de 1936* un Movimiento Nacional contra el funesto régimen marxista. Dirigidos por el ilustre general Franco, secundado por generales tan destacados como Mola, Queipo de Llano, Dávila y otros, obtuvieron las primeras victorias sobre el marxismo.

El entusiasmo nacional con motivo del Alzamiento fué extraordinario. Las Falanges Españolas de las J. O. N. S. creadas por José Antonio Primo de Rivera y Onésimo Redondo, y los Requetés Tradicionalistas, tomaron apresuradamente las armas para lanzarse bajo el mando de los expertos generales a los lugares de mayor peligro. La lucha fué en todo momento favorable a las armas nacionales bajo el mando único de Franco, designado Generalísimo de los Ejércitos de tierra, mar y aire y Jefe del Estado español.

Las victorias sobre Andalucía, Extremadura, Castilla, el Norte, Cataluña, Levante y Madrid, acreditan la eficiencia notoria del Ejército español, secundado por las Milicias nacionales. Al fin la zona rebelde tuvo que ceder, y con el derrumbamiento del sector centro, se puso término a la guerra con el triunfo pleno del Generalísimo Franco.

10. **Unificación de las Milicias.**—En el año 1937 y por Decreto del Generalísimo fueron unificadas las Milicias Nacionales bajo el título de Falange Española Tradicionalista y de las J. O. N. S., cuya Jefatura ostenta Franco. Como



Generalísimo Franco, Jefe  
del Estado español

órgano asesor fué creada una Junta Política constituída por diez miembros.

11. **Gobierno Nacional.**—A principios del año 1938 se formó en Burgos el primer Gobierno Nacional bajo la presidencia del Caudillo Franco, Jefe del Estado.

También se constituyó un Consejo Nacional de Falange Española Tradicionalista y de las J. O. N. S. integrado por cincuenta Consejeros.

12. **Final.**—Hemos llegado al final de estas breves y ligeras lecciones de Historia de España. De ellas se desprenden numerosas conclusiones; pero no queremos consignar más que ésta, que quisiéramos grabar en el cerebro de todos los niños españoles:

Recordando palabras de un pensador, diremos que «la Historia abate las pretensiones de los impacientes y sostiene las largas esperanzas de los que tienen fe en el progreso de la Humanidad y en los inescrutables designios de la Providencia.»

---

# INDICE

## Páginas

### INSTRUCCIÓN RELIGIOSA, MORAL Y CIVICA

Lección 1.ª—Religión .....	3
» 2.ª—Moral: Amemos y practiquemos el bien .....	6
» 3.ª—Derecho: La vida social .....	8
» 4.ª—Religión: Los cristianos. La señal del cristiano .....	12
» 5.ª—Moral: Tengamos ánimo .....	14
» 6.ª—Derecho: La familia .....	16
» 7.ª—Religión: El Credo .....	18
» 8.ª—Moral: Urbanidad .....	21
» 9.ª—Religión: La Iglesia Católica .....	23
» 10.ª—Derecho: La Ley .....	26
» 11.ª—Religión: La oración .....	28
» 12.ª—Moral: El patriotismo .....	31
» 13.ª—Religión: Los Mandamientos de la ley de Dios .....	35
» 14.ª—Religión: Los Mandamientos de la ley de Dios. (Continuación) .....	38
» 15.ª—Derecho: Los bienes y el derecho de propiedad .....	41
» 16.ª—Religión: Los Mandamientos de la Iglesia .....	43
» 17.ª—Moral: Hermanos y amigos .....	46
» 18.ª—Religión: Los pecados .....	49
» 19.ª—Derecho: La sucesión y el testamento .....	52
» 20.ª—Religión: Los Sacramentos .....	54
» 21.ª—Religión: Los Sacramentos. (Continuación) .....	57
» 22.ª—Religión: Los Sacramentos. (Continuación) .....	61
» 23.ª—Moral: El honor y la reputación .....	63

### LENGUA ESPAÑOLA

Lección 1.ª—La Lengua y la Gramática .....	67
» 2.ª—La oración .....	69
» 3.ª—Clases de oraciones .....	72
» 4.ª—Palabras y letras .....	73
» 5.ª—Las sílabas .....	75
» 6.ª—El acento .....	78
» 7.ª—Formación y clasificación de las palabras .....	80
» 8.ª—Recitación .....	82
» 9.ª—Las partes de la oración .....	84
» 10.ª—El nombre .....	87
» 11.ª—Descomposición de un párrafo en oraciones .....	89
» 12.ª—Más clases de nombres .....	92
» 13.ª—Vocabulario.—La vendimia .....	95
» 14.ª—El género de los nombres .....	97
» 15.ª—El número de los nombres .....	100

Lección 16.—Relatos verbales .....	102
» 17.—El adjetivo .....	103
» 18.—El adjetivo (continuación) .....	106
» 19.—Los adjetivos determinativos .....	109
» 20.—El artículo .....	111
» 21.—Pronombres personales .....	114
» 22.—Pronombres posesivos .....	118
» 23.—Pronombres demostrativos .....	119
» 24.—La <i>b</i> y la <i>v</i> .....	121
» 25.—Pronombres relativos, interrogativos e indefinidos .....	122
» 26.—La <i>h</i> .....	125
» 27.—Sinónimos .....	127
» 28.—El verbo .....	129
» 29.—Accidentes del verbo .....	131
» 30.—El modo infinitivo .....	133
» 31.—El modo indicativo .....	135
» 32.—Los modos potencial y subjuntivo .....	138
» 33.—El modo imperativo .....	140
» 34.—El verbo haber .....	143
» 35.—Los verbos regulares. El participio .....	146
» 36.—El verbo ser y el verbo estar .....	148
» 37.—Verbos irregulares .....	152
» 38.—Verbos unipersonales y defectivos .....	157
» 39.—La voz pasiva .....	159
» 40.—El adverbio .....	163
» 41.—La preposición .....	165
» 42.—La conjunción .....	167
» 43.—La interjección .....	170
» 44.—Las partes de la gramática .....	172
» 45.—Sintaxis .....	175
» 46.—La declinación .....	177
» 47.—La oración simple y la oración compuesta .....	180
» 48.—Figuras gramaticales .....	183
» 49.—El estilo y los vicios de lenguaje .....	185
Apéndice .....	187

## ARITMÉTICA

Lección 1.—Cantidad, unidad, número .....	189
» 2.—Numeración .....	191
» 3.—Los números decimales .....	196
» 4.—Numeración romana .....	199
» 5.—La suma .....	201
» 6.—Resta o substracción .....	204
» 7.—La multiplicación .....	209
» 8.—Multiplicación de decimales. Propiedades y usos de la multiplicación .....	216
» 9.—Medidas lineales .....	221
» 10.—La división de enteros .....	225
» 11.—Medidas itinerarias .....	229
» 12.—Más casos de la división de enteros .....	232
» 13.—Medidas superficiales .....	235



Lección 14.—Abreviaciones de la división. El tanto por ciento .....	240
» 15.—División de decimales .....	243
» 16.—Medidas cúbicas .....	246
» 17.—Aplicaciones de la división. Las operaciones con números complejos .....	250
» 18.—Medidas de capacidad .....	252
» 19.—Quebrados comunes .....	254
» 20.—Suma y resta de quebrados .....	259
» 21.—Medidas de peso .....	263
» 22.—Multiplicar quebrados .....	266
» 23.—Las monedas .....	270
» 24.—División de quebrados .....	272
» 25.—Divisibilidad .....	276
» 26.—Máximo común divisor y mínimo común múltiplo .....	278
» 27.—Raíz cuadrada .....	281
» 28.—Razones y proporciones geométricas .....	288
» 29.—Regla de tres .....	292
» 30.—Regla de interés .....	297
» 31.—Fondos públicos .....	306
» 32.—Regla de descuento .....	310
» 33.—Partes proporcionales. Regla de compañía .....	317
» 34.—Regla de aligación .....	322
» 35.—Cambios de moneda .....	327
Apéndice .....	333

## GEOMETRÍA

Lección 1.ª—Los cuerpos y la extensión .....	336
» 2.ª—Superficies, líneas y puntos .....	338
» 3.ª—Clases de líneas .....	340
» 4.ª—Posiciones de la línea recta .....	344
» 5.ª—Ángulos .....	349
» 6.ª—Rectas en un plano .....	351
» 7.ª—Clases de ángulos .....	354
» 8.ª—Clases de ángulos (continuación) .....	358
» 9.ª—Rectas proporcionales .....	360
» 10.—Polígonos .....	364
» 11.—Polígonos (continuación) .....	367
» 12.—Triángulos .....	369
» 13.—Triángulos (continuación) .....	373
» 14.—Cuadriláteros .....	377
» 15.—Cuadriláteros (continuación) .....	380
» 16.—Circunferencia y círculo .....	384
» 17.—Circunferencia y círculo (continuación) .....	389
» 18.—De otras curvas usuales .....	393
» 19.—Escalas .....	397
» 20.—Alturas y distancias inaccesibles .....	400
» 21.—Geometría del espacio .....	406
» 22.—Poliedros regulares .....	408
» 23.—Poliedros irregulares. El prisma .....	411
» 24.—Poliedros irregulares. La pirámide .....	415
» 25.—Cuerpos redondos. El cilindro .....	417

Lección 26.—Cuerpos redondos. El cono .....	418
» 27.—Cuerpos redondos. La esfera .....	422
» 28.—Áreas de los cuerpos .....	424
» 29.—Áreas de los cuerpos redondos .....	426
» 30.—Volúmenes de poliedros .....	428
» 31.—Volúmenes de cuerpos redondos .....	429
» 32.—Casos particulares .....	431
Problemas de Geometría del espacio .....	432

## NOCIONES DE FÍSICA, QUÍMICA, HISTORIA NATURAL, FISIOLÓGICA E HIGIENE

Lección 1.ª—Los seres naturales .....	434
» 2.ª—Estados de los cuerpos .....	437
» 3.ª—Propiedades de los cuerpos .....	439
» 4.ª—La gravedad .....	442
» 5.ª—El movimiento y la fuerza .....	446
» 6.ª—El cuerpo humano .....	451
» 7.ª—La palanca .....	457
» 8.ª—Manipulaciones y preliminares de Química .....	462
» 9.ª—Equilibrio y presión de los líquidos .....	468
» 10.—El cuerpo humano (continuación). Músculos y nervios ...	475
» 11.—El aire atmosférico .....	479
» 12.—El cuerpo del hombre. Los alimentos. El aparato digestivo. La digestión .....	484
» 13.—Composición del aire .....	489
» 14.—Aparatos fundados en la presión atmosférica .....	493
» 15.—La circulación de la sangre .....	496
» 16.—El calor .....	503
» 17.—Cambios de estado .....	508
» 18.—Las plantas .....	512
» 19.—La máquina de vapor .....	518
» 20.—La reproducción de las plantas .....	523
» 21.—La luz .....	527
» 22.—Refracción y descomposición de la luz .....	530
» 23.—La respiración .....	535
» 24.—El agua .....	536
» 25.—El sonido .....	540
» 26.—Ácidos, bases y sales .....	545
» 27.—Los animales .....	549
» 28.—Carnívoros, insectívoros y roedores .....	552
» 29.—Mamíferos con pezuñas .....	554
» 30.—Clasificación de las plantas .....	558
» 31.—Las rocas .....	561
» 32.—El magnetismo.—La brújula .....	565
» 33.—Las aves .....	567
» 34.—Las plantas fanerógamas .....	571
» 35.—Fanerógamas-dicotiledóneas .....	572
» 36.—Azufre, fósforo y cloro .....	575
» 37.—Metales .....	577
» 38.—Electricidad por frotamiento .....	580
» 39.—Plantas polipétalas .....	585

Lección 40.—Reptiles y batracios .....	588
» 41.—La pila.—El electroímán .....	590
» 42.—Los peces .....	595
» 43.—Otros metales .....	598
» 44.—Inducción eléctrica .....	600
» 45.—Los insectos .....	606
» 46.—Telégrafo y teléfono .....	610
» 47.—Crustáceos y moluscos .....	613
» 48.—Azúcares y féculas .....	616

## GEOGRAFIA

Lección 1.—Los estudios geográficos .....	619
» 2.—La Tierra y el Universo .....	623
» 3.—El sistema solar .....	628
» 4.—Las esferas geográficas .....	633
» 5.—Orientación .....	639
» 6.—La Tierra .....	643
» 7.—La Luna .....	645
» 8.—Los mapas .....	649
» 9.—Geografía física .....	655
» 10.—Configuración vertical .....	660
» 11.—Las aguas continentales .....	663
» 12.—Mares y costas .....	667
» 13.—La atmósfera .....	671
» 14.—Meteoros luminosos y eléctricos .....	677
» 15.—El clima .....	680
» 16.—Geografía humana .....	682
» 17.—Vínculos sociales .....	686
» 18.—Geografía económica .....	689
» 19.—España: Las regiones naturales.—El contorno .....	696
» 20.—El relieve de España .....	701
» 21.—Ríos y lagos de España .....	705
» 22.—Clima y producciones de España .....	708
» 23.—España política .....	713
» 24.—Baleares y Canarias .....	716
» 25.—Posesiones españolas en África .....	720
» 26.—Las vías de comunicación de España.—Ferrocarriles y carreteras .....	724
» 27.—Europa física .....	726
» 28.—Europa política .....	732
» 29.—Los países vecinos de España: Portugal.—Francia .....	737
» 30.—Las grandes potencias: Alemania e Italia .....	741
» 31.—El Imperio Británico .....	746
» 32.—Europa del Norte. Europa oriental .....	750
» 33.—Asia .....	754
» 34.—El Japón .....	758
» 35.—África .....	761
» 36.—América .....	767
» 37.—Canadá .....	772
» 38.—Estados Unidos .....	775

Lección 39.—Méjico.—Brasil.—Argentina .....	778
» 40.—Oceania.—Australia .....	785

## HISTORIA DE ESPAÑA

Lección 1.—La Historia y la Prehistoria .....	789
» 2.—Los egipcios .....	793
» 3.—El Imperio Asirio .....	797
» 4.—Los hebreos .....	800
» 5.—Los fenicios .....	802
» 6.—Los primeros pobladores de España.—Venida de los fenicios .....	804
» 7.—Los griegos .....	808
» 8.—El siglo de Pericles .....	811
» 9.—Alejandro .....	815
» 10.—Los cartagineses .....	818
» 11.—Romanos y cartagineses .....	820
» 12.—La dominación romana .....	826
» 13.—La romanización de España .....	829
» 14.—Influencia de la dominación romana .....	833
» 15.—Los bárbaros en España .....	837
» 16.—Leovigildo y Recaredo .....	841
» 17.—Decadencia de la España visigoda .....	843
» 18.—Los árabes en España .....	847
» 19.—Emirato independiente y califato .....	850
» 20.—La Reconquista .....	855
» 21.—Navarra.—Aragón.—Cataluña .....	859
» 22.—Breve historia de algunos reyes de Castilla y León .....	862
» 23.—Fernando III el Santo .....	865
» 24.—Continúa la historia de Castilla y León .....	871
» 25.—Reyes de Aragón: Jaime I y Pedro III .....	875
» 26.—Últimos reyes de Castilla y León .....	878
» 27.—Últimos reyes de Aragón .....	881
» 28.—Edad Moderna.—Los Reyes Católicos .....	885
» 29.—Los grandes hechos del siglo xv .....	892
» 30.—La Casa de Austria.—Carlos I .....	894
» 31.—Felipe II .....	900
» 32.—Últimos reyes de la Casa de Austria .....	904
» 33.—La Casa de Borbón.—Felipe V .....	908
» 34.—Carlos III .....	911
» 35.—Carlos IV y Fernando VII .....	913
» 36.—La guerra civil .....	916
» 37.—Isabel II .....	918
» 38.—La España de nuestros días .....	921











Precio: 15 Plas.

**BU**  
**4295**